MÉMOIRES

DE

MATHÉMATIQUE

ET

DE PHYSIQUE.

Tome XI.

MÉMOIRES
DE
MATHÉMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,

PRÉSENTÉS A L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, PAR DIVERS SAVANS, ET LUS DANS SES ASSEMBLÉES.

TOME XI.

Contenant le Recueil des Mémoires sur la Formation & la Fabrication du Salpêtre.



A PARIS,

De l'Imprimerie de MOUTARD, Imprimeur-Libraire de la REINE, de MADAME, de Madame Comteſſe D'ARTOIS, & de L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, rue des Mathurins, Hôtel de Cluni.

M. DCC. LXXXVI.



AVERTISSEMENT.

L'ADMINISTRATION ayant jugé qu'il ſeroit utile de faire connoître au Public ce que contiennent d'inſtructif les Mémoires qui ont été admis au Concours pour le Prix du Salpêtre, propoſé en 1775, l'ACADÉMIE a chargé ſes Commiſſaires (MM. TILLET, CADET, LAVOISIER & SAGE,) d'en faire des Extraits, & de les inſérer dans la Partie Hiſtorique de ce Volume; M. LAVOISIER faiſant les fonctions de Secrétaire de la Commiſſion.

MM. DE MONTIGNY, DARCY & MACQUER, qui ont concouru à ce même travail, ſont morts avant qu'il fût achevé.

TABLE
POUR L'HISTOIRE.

EXTRAIT des Registres de la Commission nommée par l'Académie des Sciences pour le Prix proposé sur la formation du Salpêtre. . . . . Pag. 1

PROGRAMME du Prix proposé pour l'année 1778. 5

EXTRAIT détaillé du Rapport fait à M. le Contrôleur Général des Finances, sur les Pièces qui ont concouru en 1776, pour le Prix proposé par l'Académie de Besançon. 13

EXTRAIT du Recueil de Mémoires & d'Observations sur la formation & la fabrication du Salpêtre, publié en 1776, par MM. MACQUER, DARCY, LAVOISIER, SAGE & BAUMÉ. 21

EXTRAIT de l'Instruction, publiée en 1777, par MM. les RÉGISSEURS DES POUDRES. 31

EXTRAIT du Mémoire N°.

I.	37
II.	38
III.	40
IV.	41
V.	43
VI.	45
VII.	Ibid.
VIII.	47
IX.	Ibid.
X.	48
XI.	49
XII.	Ibid.
XIII.	54
XIV.	56
XV.	57
XVI.	61
XVII.	62

Extrait du Mémoire N°.	XVIII.	P. 63
	XIX.	64
	XX.	Ibid.
	XXI.	65
	XXII.	Ibid.
	XXIII.	66
	XXIV.	67
	XXV.	69
	XXVI.	Ibid.
	XXVII.	71
	XXVIII.	74
	XXIX.	75
	XXX.	79
	XXXI.	80
	XXXII.	85
	XXXIII.	Ibid.
	XXXIV.	93
	XXXV.	94
	XXXVI.	Ibid.
	XXXVII.	95
	XXXVIII.	97

Extrait des vingt-huit Mémoires admis au second Concours. 103

Extrait du Mémoire N°.	I.	Ibid.
	II.	108
	III.	114
	IV.	116
	V.	117
	VI.	Ibid.
	VII.	121
	VIII.	Ibid.
	VIII. *bis*.	122
	IX.	124
	X.	125
	XI.	130
	XIII.	Ibid.
	XIV.	135
	XV.	136
	XVI.	Ibid.
	XVII.	137
	XVIII.	140

Extrait du Mémoire N°.
XIX. . . . . P. 146
XX. . . . . Ibid.
XXI. 147
XXII. 152
XXIII. 154
XXIV. 158
XXV. 163
XXVI. 165
XXVII. 176
XXVIII. 177

Jugement de l'Académie des Sciences ſur les Mémoires admis tant au premier qu'au ſecond Concours. 184

Extrait de quelques Ouvrages & Mémoires relatifs à la fabrication du Salpêtre, qui ont été rédigés pendant le Concours ou depuis la proclamation du Prix. 188

Art de fabriquer le ſalin & la potaſſe. . . . . . . Ibid.

Observations ſur des terres & pierres ſalpêtrées, par MM. le Duc de la Rochefoucauld, Clouet *&* Lavoisier. 192

Détails de quelques expériences faites en Angleterre & en France, ſur la compoſition & la décompoſition de l'acide nitreux. 197

FIN de la Table pour l'Hiſtoire.

TABLE POUR LES MÉMOIRES.

MÉMOIRE *sur la formation du Salpêtre, & sur les moyens d'augmenter en France la production de ce sel, par M.* CORNETTE. . . . . Pag. 1

AVERTISSEMENT DE L'AUTEUR. . . . . . Ibid.

INTRODUCTION. 6

PREMIÈRE PARTIE. *Sur l'acide nitreux.* 8

SECONDE PARTIE. *De la formation du Salpêtre, & des moyens que l'on doit employer pour en obtenir.* 26

TROISIÈME PARTIE. *Sur les moyens d'augmenter en France la production du Salpêtre, sans avoir recours au creusement des caves, & en délivrant les Particuliers de la gêne & de l'assujettissement auxquels ils sont exposés par les fouilles que les Salpêtriers ont droit de faire chez eux.* 36

MÉMOIRE *Chimique & Économique sur les principes & la génération du Salpêtre. Ouvrage qui a remporté le Prix Royal, au jugement de l'Académie des Sciences; par MM.* THOUVENEL. . . . P. 55

PRÉLIMINAIRES . . . . Ibid.

PREMIÈRE SECTION. *Théorie générale de la nitrification.* 57

DEUXIÈME SECTION. *Pratique générale de la nitrification.* 94

PREMIER SUPPLÉMENT. *Récapitulation du Mémoire précédent.* 110

DEUXIÈME SUPPLÉMENT. *Relatif à la seconde Partie du Mémoire.* 134

RÉSUMÉ GÉNÉRAL du Mémoire & des Supplémens. . . . . P. 149

RECHERCHES *sur la formation & la multiplication des nitres, par M.* DE LORGNA, *Colonel des Ingénieurs au Service de la République de Venise.* P. 167

CHAPITRE PREMIER. *Des acides.* . . . . Ibid.

CHAP. II. *Des nitres en général & des alkalis fixes.* 186

CHAP. III. *De la formation du nitre & de l'acide nitreux.* 201

CHAP. IV. *De la multiplication du nitre.* 225

CHAP. V. *Plan d'administration pour servir à la multiplication du nitre.* 254

MÉMOIRE *qui a partagé le second Prix sur la formation & sur la fabrication du Salpêtre, par M.* GAVINET, *Commissaire des Poudres à Besançon; & par M.* CHEVRAND, *Inspecteur des Poudres dans la même ville.* . . . . P. 268

INTRODUCTION. . . . . Ibid.

CHAPITRE PREMIER. *De l'existence du nitre dans l'air, les végétaux & les animaux, & de la transmutation des acides.* 271

CHAP. II. *Théorie sur la formation de l'acide nitreux.* 287

CHAP. III. *Sentiment de l'Auteur sur la décomposition de l'acide nitreux, par M.* LAVOISIER. . . . 280

CHAP. IV. *Réflexions de l'Auteur sur la question proposée.* 282

CHAP. V. *Plans de hangars pour les villes qui pourront fournir les matières nécessaires à cet établissement.* 284

CHAP. VI. *Enumération des matières que l'Auteur*

emploie dans la nitrière ; des moyens de se les procurer, & de leur emploi. . . . . P. 289
CHAP. VII. *Manière d'arroser les couches.* 295
CHAP. VIII. *Comparaison de l'établissement, proposé par l'Auteur, avec celui de MM. les* RÉGISSEURS. 303
CHAP. IX. *Projets de hangars pour les villages.* . 305
CHAP. X. *Du lessivage des terres.* 315
CHAP. XI. *Des substances alkalines qu'on doit employer pour donner une base au Salpêtre.* 317
CHAP. XII. *Du traitement des Salpêtriers, & du bénéfice que les Communautés ou Particuliers peuvent retirer des hangars-écuries.* 319

OBSERVATIONS *sur les moyens d'augmenter la récolte du Salpêtre en France, par M.* CHEVRAND, *Inspecteur des Poudres & Salpêtres, à Besançon.* . . . . P. 323
ARTICLE PREMIER. *Des démolitions.* . . . . . Ibid.
ART. II. *Des tuffeaux.* 330
ART. III. *Des craies.* 331
ART. IV. *Du lessivage particulier des craies.* . . . 340
ART. V. *Des nitrières.* 345
ART. VI. *De la construction.* 352
ART. VII. *Du lessivage des terres.* 360
ART. VIII. *De la saturation.* 363
ART. IX. *De la formation de l'acide nitreux.* . . . 365

DISSERTATION *sur le Salpêtre, avec quelques idées sur la nitrification, ainsi que sur la manière d'augmenter considérablement la récolte du Salpêtre. Ouvrage qui a remporté le premier Accessit, par M.* J. B. DE BEUNIE, *Médecin à Anvers, de l'Académie Impériale des Arts & Belles-Lettres de Bruxelles.* . . . . P. 371

DISCOURS PRÉLIMINAIRE. . . . . P. 371

CHAPITRE PREMIER. *Des principes & des qualités du nitre*. 373

CHAP. II. *De la nitrification*. 382

CHAP. III. *Manière d'augmenter la nitrification*. . . 389

CHAP. IV. *De la manière de tirer le nitre de la terre nitreuse*. . . . . P. 391

ESSAI *sur les moyens de faire générer le Salpêtre en abondance & avec la plus grande économie. Ouvrage qui a remporté le second* Acceſſit; *par M. le Comte* THOMASSIN DE SAINT-OMER. . . . . P. 399

MÉMOIRE *sur la formation & la fabrication du Salpêtre, présenté pour concourir au Prix proposé par l'Académie Royale des Sciences de Paris; par M.* ROMME, *Professeur Royal de Mathématiques, & Correspondant de la même Académie*. . . . . P. 421

ADDITION au Mémoire précédent. 478

MÉMOIRE *sur des terres naturellement salpêtrées, existantes en France, lu à l'Académie, le 5 Juillet 1777, par MM.* CLOUET & LAVOISIER, *Régisseurs des Poudres & Salpêtres*. . . . . P. 503

PREMIÈRE PARTIE. *Détail des expériences*. . . 506

SECONDE PARTIE. *Des conséquences qui résultent des expériences précédentes, soit pour la théorie, soit pour la pratique*. 561

MÉMOIRE *sur des terres & pierres naturellement salpêtrées dans la Touraine & dans la Saintonge, par MM.* CLOUET & LAVOISIER. . . . . P. 571

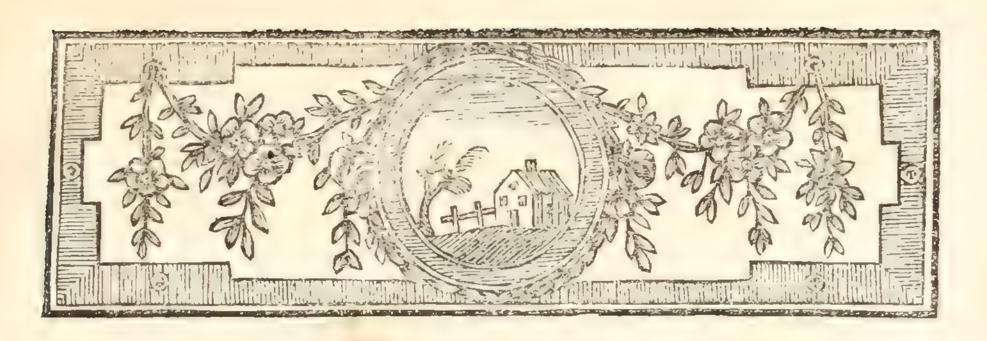
MÉMOIRE *sur la génération du Salpêtre dans la craie, par M. le Duc* DE LA ROCHEFOUCAULD. . P. 610

EXPÉRIENCES *sur la décomposition du nitre par le charbon, par M.* LAVOISIER. . . . . P. 625

MÉMOIRE *sur la fabrication artificielle du Salpêtre.* . . . . P. 633

FIN de la Table pour les Mémoires.

HISTOIRE



HISTOIRE
DE CE QUI S'EST PASSÉ RELATIVEMENT AU PRIX PROPOSÉ SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

EXTRAIT des Registres de la Commission nommée par l'Académie des Sciences pour le Prix proposé sur la formation du Salpêtre.

LE 23 Août 1775, M. de Fouchy, Secrétaire perpétuel, fit, à l'Académie Royale des Sciences, lecture de la lettre suivante, qui lui avoit été adressée par M. Turgot, Contrôleur Général des Finances.

Versailles, ce 17 Août 1775.

SUR le compte, Monsieur, que j'ai rendu au Roi, de l'état actuel de la récolte du Salpêtre en France, des diminutions successives qu'elle a

éprouvées depuis quelques années, des moyens propres à la rétablir, enfin des différens motifs qui doivent fixer son attention sur cette branche importante d'administration, Sa Majesté a pensé que le plan qui avoit été suivi jusqu'à ce jour, relativement à la fabrication du Salpêtre dans son Royaume, avoit dû retarder les progrès de cet Art, & que c'étoit sans doute par cette raison qu'il sembloit être, dans ce moment, au dessous du niveau des autres connoissances physiques & chimiques.

Dans ces circonstances, Elle a jugé nécessaire de réveiller l'attention des Savans, de diriger leurs recherches sur cet objet, & de chercher à acquérir, par leurs concours, des connoissances fixes & certaines qui puissent servir de base aux différens établissemens qu'Elle se propose d'ordonner.

Aucun moyen ne lui a paru plus propre à remplir ses vûes à cet égard, que la proposition d'un Prix en faveur de celui qui, au jugement de l'Académie, auroit vu de plus près le secret de la Nature, dans la formation & la génération du Salpêtre, & qui auroit enseigné les moyens les plus prompts & les plus économiques pour le fabriquer en grand & en abondance. L'intention de Sa Majesté étant de soulager le plus tôt possible ses sujets de la gène qu'entrainent la recherche, la fouille & l'extraction du Salpêtre chez les particuliers, Elle désire que l'Académie se mette en état d'annoncer ce Prix dès la séance publique de la Saint-Martin prochaine. Il sera nécessaire, en conséquence, qu'au reçu de la présente, ou dans le plus court délai possible, elle procède, dans la forme accoutumée, à la nomination des Commissaires qui seront chargés de la rédaction du Programme, & qu'ils en rendent compte à l'Académie avant les vacances.

Le Programme devra contenir suffisamment de détails, 1°. pour donner une idée très-succincte de l'état actuel des connoissances sur la formation du Salpêtre; 2°. pour indiquer les Ouvrages dans lesquels les Concurrens pourront trouver des notions plus étendues; 3°. enfin, pour les mettre sur la voie de ce qu'ils ont à faire, & des expériences qu'ils ont à tenter.

L'intention du Roi étant que le Prix ne soit distribué qu'autant que l'expérience aura été jointe à la théorie, Sa Majesté se propose de procurer aux Commissaires de l'Académie, soit à l'Arsenal, soit ailleurs, un emplacement commode & suffisamment vaste pour répéter les expériences proposées dans les Mémoires admis au Concours; Elle désire même que les Commissaires de l'Académie y joignent toutes celles, qui quoique non-indiquées par les Concurrens, leur paroîtront propres à éclaircir la matière. Elle attend de leur part des preuves du zele constant de l'Académie pour tout ce qui intéresse le bien public & le service de l'État. Sa Majesté désire aussi, qu'ils dressent du tout, jour par jour, un procès-verbal exact, auquel pourront assister les Régisseurs des Poudres & Salpêtre, & qui sera signé de tous les Assistans.

Le Prix proposé sera de quatre mille livres, &, vu les dépenses

extraordinaires qu'il exigera de la part des Concurrens, il y sera joint deux Accessit, de mille livres chacun, en faveur de ceux qui se seront le plus distingué. Ces fonds seront assignés sur ceux de la Régie des Poudres & Salpêtre; & j'écris aux Régisseurs, pour qu'aussi-tôt que le temps de la proclamation sera fixé, ils remettent entre les mains du Trésorier de l'Académie, un ordre payable à la même époque.

Le Prix distribué, je vous prierai de m'adresser toutes les Pièces qui auront été admises au Concours, pour en faire des Extraits, afin que les idées utiles qui pourront s'y trouver ne soient pas perdues pour le Public.

Je vous prie de me marquer ce que l'Académie aura fait pour l'exécution du contenu de la présente; de m'envoyer le nom des Commissaires qu'elle aura choisis, & de me donner communication du Programme aussi-tôt qu'il sera rédigé.

Je suis, Monsieur, &c.

Signé TURGOT.

QUOIQUE l'usage de l'Académie des Sciences soit de remettre à huitaine toute délibération d'une certaine importance; cependant, comme on étoit très-près des vacances, & qu'il ne restoit de temps que ce qu'il en falloit pour rédiger le Programme & le soumettre au jugement de l'Académie avant sa séparation; enfin, comme il étoit question d'un objet d'utilité publique, sur lequel le Gouvernement réclamoit le Concours de l'Académie des Sciences, on pensa qu'elle pouvoit, sans tirer à conséquence, s'écarter pour cette fois de ses usages, & délibérer dès le jour même.

M. de Fouchy fit en conséquence la lecture des Réglemens relatifs à la proposition des Prix, & on procéda, en exécution, à la nomination de cinq Commissaires, par voie de scrutin, dans la forme ordinaire.

Quelques Académiciens mirent en question, à cette occasion, si M. Lavoisier, en même temps Membre de l'Académie des Sciences & Régisseur des Poudres, n'étoit pas, en cette dernière qualité, dans le cas de l'exclusion, & s'il pouvoit être du nombre des Commissaires qu'on alloit élire; mais sur ce qu'il fut représenté que l'Administration des Poudres & Salpêtre n'étoit plus en entreprise; que par la forme qui avoit

été donnée à la Régie, ceux qui en étoient chargés ne pouvoient avoir d'autre intérêt ni d'autre but que le plus grand avantage de l'État & du service du Roi, il fut convenu qu'il n'y avoit aucun motif qui pût exclure M. Lavoisier du nombre des Commissaires.

En conséquence, le choix des Commissaires fut fait dans l'ordre qui suit :

M. Macquer, M. Lavoisier, M. le Chevalier d'Arcy, M. Sage, M. Baumé ; depuis, M. Baumé ayant demandé à se retirer de la Commission, il a été remplacé par M. Cadet ; M. le Chevalier d'Arcy étant venu à mourir, M. de Montigny a été nommé à sa place ; enfin, à la mort de M. de Montigny, il a été remplacé par M. Tillet : en sorte qu'au moment où cet Ouvrage est publié, les Commissaires sont, MM. Macquer, Lavoisier, Sage, Cadet & Tillet. On les range ici dans l'ordre de leur nomination.

La plus grande célérité fut recommandée aux Commissaires pour la rédaction du Programme ; & pour mieux remplir les vûes de l'Académie, ils s'assemblèrent dès le jour même à la suite de la Séance de l'Académie. Le résultat de cette première conférence fut de convenir que chacun d'eux mettroit par écrit ses idées sur la forme à donner au Programme, & rassembleroit tous les matériaux qu'il pouvoit se procurer pour le rendre plus instructif ; qu'ensuite le tout seroit remis à M. Macquer, qui voulut bien, à la prière de ses Confrères, se charger de la rédaction.

Le travail des Commissaires ne tarda pas long-temps à être en état d'être présenté à l'Académie, &, dès le 2 Septembre, le Programme fut lu, discuté & arrêté dans son Assemblée. Régulièrement, & suivant les usages de l'Académie, il n'auroit dû être publié qu'à la Séance publique d'après la Saint-Martin, c'est-à-dire, le 15 Novembre suivant ; cependant, pour donner plus de temps aux Concurrens, l'Académie chargea les Commissaires de le faire imprimer pendant les vacances, de le distribuer, & de l'envoyer aux Papiers publics, aux Correspondans de l'Académie, & aux Académies étrangères & regnicoles.

M. le Contrôleur Général, auquel le Programme fut communiqué, ordonna qu'il en fût tiré trois mille exemplaires à l'Imprimerie Royale, aux frais du Roi : on en joint ici la copie.

PRIX EXTRAORDINAIRE,

Proposé par l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1778.

SUR le compte qui a été rendu au Roi, par M. le Contrôleur Général des Finances, de l'état actuel de la fabrication du Salpêtre en France, & de la diminution sensible qu'elle a éprouvée, Sa Majesté, après avoir reconnu que cet inconvénient provenoit des défauts du système ci-devant adopté sur cette branche d'administration, & y avoir fait les réformes & les changemens qui lui ont paru nécessaires, a jugé qu'il seroit encore avantageux à ses sujets de faire rechercher tous les moyens d'augmenter le produit du Salpêtre dans son Royaume, sur-tout pour les délivrer, le plus tôt qu'il sera possible, de la gêne & des torts que leur occasionnent les perquisitions, les fouilles & les démolitions que les Salpêtriers ont le droit de faire dans les habitations des particuliers, & des abus qui peuvent en résulter.

Aucun moyen n'a paru plus propre à Sa Majesté, pour remplir ses vûes, que de proposer sur cet objet un Prix au jugement de l'Académie, & Elle l'a chargée d'en publier un Programme assez détaillé & assez instructif pour faciliter, le plus qu'il sera possible, les recherches de ceux qui voudront concourir.

L'Académie, pour se conformer aux intentions du Roi, croit donc devoir faire les observations suivantes, en indiquant le sujet & les conditions de ce Prix.

Nos connoissances actuelles, sur l'origine & la génération du Salpêtre, se réduisent à plusieurs faits certains, sur lesquels on a établi quelques théories assez incertaines.

Il est constant, par l'observation journalière des Chimistes, & de tous ceux qui travaillent à l'extraction & à la fabrication du Salpêtre, que ce sel ne se forme ou ne se dépose habituellement que dans des murs, des terres & des pierres tendres & poreuses, qui peuvent être imprégnés des sucs des substances végétales & animales, & susceptibles de putréfaction; que le Salpêtre ne commence à devenir sensible, dans ces terres & pierres, qu'au bout d'un certain temps tout-à-fait indéterminé, & qu'il

eſt pourtant très-eſſentiel de connoître & d'abréger, s'il eſt poſſible; ce temps varie ſans doute ſuivant les circonſtances, & c'eſt probablement celui où la décompoſition des végétaux & des animaux a été portée à ſon plus haut point.

On ſait encore que les endroits les plus favorables à la production du nitre, ſont les lieux bas qui ne ſont pas trop expoſés à l'action du grand air, dans leſquels cependant l'air a un aſſez libre accès, qui ſont à l'ombre, à l'abri du ſoleil & de la pluie, & où il règne habituellement un peu d'humidité, tels que ſont les caves, les cuiſines, les latrines, les celliers, les granges, écuries, étables; en un mot, tous les endroits, toutes les pièces habitées par les hommes & les animaux.

On s'eſt aſſuré par l'expérience, qu'en mêlant les fumiers, les litières des animaux, les plantes, même toutes ſeules, de quelque eſpèce qu'elles ſoient, avec des terres, ſur-tout calcaires, marneuſes & limoneuſes, on peut conſtruire des murs ou des monceaux de ſept à huit pieds d'élevation, qui, lorſqu'ils ſont placés dans les lieux tels que ceux qu'on vient d'indiquer, & arroſés de temps en temps avec de l'urine, commencent à fournir une quantité ſenſible de Salpêtre, quelque temps après leur conſtruction; que ce Salpêtre qui eſt à baſe d'alkali fixe, quand il vient des plantes, ſe criſtalliſe à la ſurface; qu'on peut l'enlever par le houſſage; que ſa quantité augmente juſqu'à un certain terme; qu'on peut en retirer de cette manière & ſans leſſiver les mélanges, pendant ſept ou huit ans; & qu'enfin on les leſſive pour achever de retirer tout le Salpêtre qui s'y eſt formé ou raſſemblé. C'eſt de cette manière que ſe conſtruiſent & s'exploitent, à ce qu'on aſſure, les couches ou nitrières artificielles en Suède, dans pluſieurs autres pays, & peut-être même aux Indes, dont on apporte en Europe une énorme quantité de Salpêtre; lequel, malgré les frais du tranſport & le bénéfice du commerce, n'eſt point ici d'un plus haut prix que celui du pays.

Au rapport des Salpêtriers, les terres qu'ils ont épuiſées de nitre par les leſſives, en refourniſſent une nouvelle quantité, après qu'elles ont ſéjourné ſous les hangars, où ils les conſervent pour cet uſage; il eſt vrai qu'ils répandent ſur ces mêmes terres, les eaux mères qu'ils obtiennent de leurs cuites, & que, ces eaux contenant ordinairement encore une portion de Salpêtre, & toujours du nitre à baſe terreuſe, cette circonſtance répand de l'incertitude ſur la reproduction du Salpêtre dans ces terres, quoiqu'elle ſoit bien d'accord d'ailleurs avec la génération de ce ſel dans les couches Suédoiſes (*).

(*) *Nota.* Le peu de temps que l'Académie a eu pour rédiger & publier ce Programme, ne lui a pas permis de ſe procurer, par le moyen de ſes Correſpondans, tous les éclairciſſemens qu'elle auroit déſiré d'inſérer ici, ſur ce qui ſe pratique dans les pays étrangers, au ſujet des couches à Salpêtre ou nitrières artificielles; mais voici ce qu'un Citoyen (M. de Chaumont), qui s'occupe avec zèle depuis un certain temps de cet objet, a bien voulu lui communiquer.

Enfin, les analyſes des Chimiſtes ont prouvé que beaucoup de plantes, telles que la bourache, la pariétaire, & ſur-tout le grand ſoleil, contiennent, ſans aucune putréfaction préalable, une quantité, ſouvent conſidérable, de Salpêtre à baſe d'alkali fixe. On a obſervé que celles qui croiſſent aux pieds des murs, ou dans des terreins remplis de fumier, en contiennent beaucoup plus que leurs analogues, qui ont végété dans des terres moins nitreuſes, ou contenant beaucoup moins de matériaux du Salpêtre; ce qui peut faire préſumer, avec beaucoup de vraiſemblance, qu'il ſe forme habituellement une grande quantité de Salpêtre ſur toute la ſurface de la terre, par la putréfaction des herbes, feuilles & racines qui y reſtent enſevelies chaque année; mais que ce Salpêtre étant emporté & diſperſé par l'eau des pluies, ne ſe trouve nulle part en quantité ſenſible dans les endroits découverts, à moins qu'il ne ſoit recueilli & raſſemblé par des plantes qui ont en quelque ſorte la vertu de les pomper.

On reconnoît que les terres & pierres ſont bien ſalpêtrées, à leur ſaveur, qui a quelque choſe de ſalin & de piquant; de plus, ces matières, quand le Salpêtre y eſt abondant, n'ont plus leur conſiſtance naturelle: elles ſont plus friables. Ordinairement leur ſurface ſe couvre d'une efflorefcence qui ſe réduit en pouſſière dès qu'on y touche, & dans certaines circonſtances, on y obſerve même un vrai Salpêtre de houſſage.

» Les couches à Salpêtre, établies près de Stockholm, ſont faites en pyramides » triangulaires, avec du chaume, de la chaux, des cendres & des terres de pré; » leur baſe eſt conſtruite en briques poſées de champ; ſur cette baſe eſt un lit » de mortier, fait avec de la terre de pré, de la cendre, de la chaux, & ſuffiſante » quantité d'eau mère de Salpêtre, ou d'urine: les lits de chaume & de mortier » ſe ſuccèdent auſſi alternativement juſqu'au ſommet de la couche.

» Pour couvrir ces monceaux & les garantir de la pluie, on pique en terre » autour d'eux, des perches, qu'on lie par leur extrémité ſupérieure, & le tout » eſt couvert avec de la bruyère; on obſerve qu'il y ait, entre le monceau & » ſa couverture, un eſpace aſſez grand pour qu'on puiſſe les arroſer quand il » convient, & recueillir le Salpêtre qui ſe criſtalliſe à leur ſurface; l'arroſement ſe » fait avec des urines & des matières fécales, que des femmes de mauvaiſe vie » ſont forcées d'y tranſporter.

» Ces couches ſont en rapport au bout d'un an, & durent dix ans. On en » détache le nitre avec des balais, tous les huit jours, & on les arroſe, dès » qu'elles ſont balayées, avec des eaux mères étendues d'eau pure, quand on n'a » pas aſſez d'eau mère pour arroſer complètement la couche.

» Le réſidu de ces couches, au bout de dix ans, eſt un excellent engrais » & très-recherché pour la culture du chanvre & du lin.

» On conſtruit auſſi en Pruſſe des murs de terre, mêlée avec la vidange des » latrines, & quand ils ſont ſalpêtrés, on en retire le nitre par les lixiviations » & les cuites ordinaires.

» Le Citoyen qui a bien voulu communiquer ces détails à l'Académie, dit qu'il » les tient du ſieur Berthelin, François, qui a conduit en Suède une Manufacture » de porcelaine, & qui eſt actuellement à ſa terre pour y diriger une nitrière, » à peu près ſur les mêmes principes, mais avec quelques changemens dont » il eſpère de l'avantage «.

Les faits qui viennent d'être exposés, réunis avec les procédés connus ou faciles à connoître, de l'extraction & de la purification du Salpêtre, composent toutes nos connoissances certaines sur la production & l'extraction de ce sel; car, comme on l'a déjà fait observer, les Chimistes n'ont encore établi aucune théorie entièrement satisfaisante sur les principes de l'acide nitreux, sur sa véritable origine, & sur la manière dont il se forme.

Tout ce qui a été dit sur cet objet, peut se réduire à trois sentimens principaux.

Le premier est celui des anciens Chimistes; ils pensoient que l'air de l'atmosphère étoit le lieu natal & le grand magasin de l'acide nitreux: suivant cette opinion, qui a même encore des partisans, cet acide nitreux de l'air se dépose dans les terres calcaires & autres matières alkalines qu'il trouve à sa portée, & forme avec elles les différentes espèces de nitre qui se manifestent dans ces matières, après qu'elles ont été exposées à l'air pendant un temps convenable. Ceux qui adoptent ce sentiment, se fondent principalement sur ce qu'on ne trouve point de Salpêtre dans les terres & pierres, à moins qu'elles n'aient éprouvé pendant long-temps l'action & le contact d'un air tranquille; mais outre que ce fait n'est pas bien avéré, & qu'il est un de ceux qui demandent à être vérifiés, il est combattu par un autre fait indubitable; savoir, que les mêmes terres & pierres qui se salpêtrent abondamment dans les habitations des hommes & des animaux, ne produisent point du tout de Salpêtre dans leurs carrières, lors même qu'elles s'y trouvent placées de manière qu'elles soient accessibles à l'air, précisément comme dans les maisons & autres lieux habités.

Le second sentiment est celui de Stahl, qui, n'admettant avec Becher qu'un seul acide primitif, principe & origine de tous les autres, savoir, l'acide vitriolique, croit que l'acide nitreux n'est que cet acide universel, transmué par son union intime avec un principe inflammable, qui se sépare des substances végétales & animales, & même de l'alkali volatil, dans la décomposition que la putréfaction fait éprouver à toutes ces matières. Il y a beaucoup de faits chimiques qui déposent en faveur de cette opinion, comme on peut le voir dans les Ouvrages de Stahl, & particulièrement dans les *Fundamenta Chimiæ Dogmatico-rationalis*; dans le *Specimen Becherianum*; & dans le *Conspectus Chimiæ* de Juncker, *Tab. de Nitro, & Acido nitri.* Cependant on ne peut pas regarder cette théorie comme suffisamment prouvée, parce qu'elle exigeroit un travail expérimental, suivi d'après ces vûes, & plus complet que tout ce qu'on a entrepris jusqu'à présent. On n'a sur cet objet que la dissertation du Docteur Pietch, imprimé à Berlin en 1750, & qui a remporté le Prix que l'Académie de Prusse avoit proposé sur l'origine & la formation du nitre. Les expériences de ce Chimiste, qui sont toutes en faveur du sentiment de Stahl, demandent néanmoins à être vérifiées, & sur-tout variées & multipliées.

On

On croit devoir ajouter ici, que Stahl avance encore dans plusieurs endroits de ses Ouvrages, que l'acide du sel commun peut aussi se transmuer en acide nitreux dans certaines circonstances; & il est certain qu'en différens temps plusieurs gens à secrets ont prétendu posséder celui de cette transmutation, & ont offert de la réaliser; mais, soit qu'on n'ait pas accepté leurs offres, soit que leurs expériences n'aient point réussi, leurs propositions ne paroissent avoir eu aucune suite.

Le troisième sentiment sur l'origine du nitre est celui de M. Lemery le fils; il l'a exposé dans deux Mémoires imprimés dans le Recueil de ceux de l'Académie, pour l'année 1717. Ce Chimiste entreprend de prouver dans ces Mémoires, que le nitre est un produit de la végétation; qu'il se forme habituellement dans les plantes vivantes, d'où il passe dans les animaux, & que si ce nitre ne se manifeste point, sinon en très-petite quantité, dans les analyses ordinaires des substances végétales & animales, c'est parce qu'il est embarrassé & masqué par les autres principes de ces mixtes, ou détruit par l'action du feu, mais que la putréfaction est le moyen que la nature emploie pour le développer & le séparer. On peut voir les preuves que M. Lemery apporte de son opinion dans ces Mémoires, qui méritent d'être lus à cause des réflexions qu'ils contiennent, & des vûes qu'ils peuvent fournir : au surplus, il en est de cette théorie comme de celle de Stahl; elle demande à être confirmée par des expériences beaucoup plus variées & plus multipliées que celles de l'Auteur.

Les trois sentimens qui viennent d'être exposés en abrégé, renferment, comme on l'a dit, toutes les idées théoriques que les Chimistes ont eues jusqu'à présent sur l'origine & la production du Salpêtre. Quoiqu'aucune d'elles ne soit assez bien établie pour n'être pas sujette à de grandes difficultés, elles peuvent servir néanmoins à suggérer des plans d'expériences, & à empêcher qu'on ne travaille en quelque sorte au hasard. D'ailleurs, il est très-probable que les suites d'expériences, dirigées d'après chacune de ces théories, & tendantes à découvrir si elles sont bien ou mal fondées, répandront beaucoup de lumières sur le point de physique qu'il s'agit d'approfondir, quand même il en résulteroit que ces théories sont fausses toutes ou incomplettes.

Il est facile de reconnoître si l'acide vitriolique, ou l'acide marin, se transmue en acide nitreux, par le concours des matières en putréfaction. Suivant l'opinion de Stahl, il ne s'agit pour cela que de mêler avec des matières végétales & animales, susceptibles de putréfaction, l'un & l'autre de ces acides séparément, soit libres, soit engagés dans différentes bases, en observant néanmoins de les proportionner ou de les combiner de manière qu'ils ne puissent retarder sensiblement la fermentation putride. Il sera à propos de laisser ces mélanges en expérience dans un lieu tel que ceux que l'observation a fait reconnoître comme les plus favorables à la génération du Salpêtre, & de mettre de plus, dans le même lieu, d'autres mélanges qui ne différeront des premiers qu'en

ce qu'on n'y aura ajouté ni acide vitriolique ni acide marin; ces derniers devant servir de comparaison.

Si l'on a fait entrer en même temps, dans plusieurs de ces mélanges, une assez grande quantité de terres calcaires ou marneuses, bien exemptes de Salpêtre, comme cela paroît assez convenable, en ce que ces terres accélèrent la putréfaction, il est bien certain qu'avec le temps il se sera formé du Salpêtre dans tous ces mélanges; mais s'il y a eu en effet transmutation des acides vitriolique ou marin, en acide nitreux, cela sera démontré par la quantité de Salpêtre qu'on obtiendra de chacune des matières mises en expérience, & qui, dans ce cas, doit être plus grande dans celle où ces acides auront été ajoutés, & ne doit pas être plus considérable dans les autres.

Des expériences de ce genre, faites comme il convient, seront d'autant plus avantageuses, qu'elles pourront servir en même temps à se décider sur le sentiment de Lemery, qui admet la préexistence du Salpêtre dans les végétaux & les animaux, & son dégagement par la putréfaction. Mais comme il est de la plus grande importance de prévoir tout ce qui pourroit induire en erreur sur le résultat des expériences, c'est-à-dire, sur les quantités de Salpêtre qu'on pourra obtenir dans ces procédés, il sera absolument nécessaire de garantir les mélanges, ou du moins une portion notable de chacun d'eux, du contact immédiat des murs, & même du sol du lieu où ils seront placés, sans quoi le Salpêtre, qui doit naturellement se former dans ces mêmes endroits, indépendamment de toute addition, répandroit immanquablement beaucoup d'incertitude sur le produit réel de celui qui pourroit s'être formé dans les mélanges mis en expériences.

A l'égard de l'influence de l'air dans la production du Salpêtre, c'est encore un objet essentiel, & auquel on ne peut se dispenser de donner la plus grande attention. Il paroît démontré, à la vérité, contre le sentiment des anciens, que l'air n'est point le réceptacle, ni le véhicule de l'acide nitreux tout formé; mais il est vraisemblable qu'il contribue directement ou indirectement à la production de cet acide. On sait que le concours de l'air favorise & accélère la putréfaction; & quand il n'y auroit que cette circonstance, il en résulteroit que son influence n'est point indifférente pour la production de l'acide nitreux; mais indépendamment de cette circonstance, il est très-possible que l'air entre lui-même, comme partie constituante, dans la composition de cet acide, ou qu'il fournisse quelque substance gazeuse, ou autre qui, sans être de l'acide nitreux, se trouveroit cependant un des ingrédiens nécessaires à sa formation.

Ces considérations suffisent pour faire sentir combien il importe de déterminer si l'air contribue ou ne contribue point à la génération du Salpêtre; & en cas qu'il y influe, en quoi, & jusqu'à quel point son concours est nécessaire à cette opération. Cette circonstance indique dans les recherches qu'il convient de faire, une nouvelle suite d'expé-

riences toutes dirigées vers l'action de l'air; on n'en parle ici qu'en général, parce qu'elles sont faciles à imaginer, & qu'elles ne peuvent manquer de se présenter d'elles-mêmes à ceux qui voudront s'occuper de ces travaux.

Après cet exposé des connoissances actuelles sur l'origine & la production du Salpêtre, l'Académie annonce que le sujet du Prix qu'elle propose est *de trouver les moyens les plus prompts & les plus économiques de procurer en France une production & une recolte de Salpêtre plus abondantes que celles qu'on obtient présentement, & sur-tout qui puissent dispenser des recherches que les Salpêtriers ont le droit de faire dans les maisons des particuliers.*

Elle exige que ceux qui enverront des Mémoires, exposent leurs procédés avec toute la clarté & tous les détails nécessaires, pour qu'on puisse les vérifier sans aucune incertitude, comme l'Académie se propose de le faire. Elle déclare que le Prix sera adjugé à celui qui aura indiqué le procédé le plus avantageux pour la promptitude, l'économie & l'abondance du produit, indépendamment de toute autre considération, & que quand même ce procédé résulteroit uniquement d'une application heureuse des observations & des pratiques déjà connues, il sera préféré aux plus belles découvertes dont on ne pourroit pas tirer aussi promptement la même utilité.

Ce Prix sera de 4000 livres, & sera proclamé à l'Assemblée publique de Pâques 1778. Les Mémoires ne seront admis pour le Concours que jusqu'au premier Avril 1777 inclusivement; mais l'Académie recevra jusqu'au dernier Décembre de la même année les Supplémens & les éclaircissemens que voudront envoyer les Auteurs des Mémoires qui lui seront parvenus dans le temps prescrit.

Outre le Prix des 4000 livres, il y aura aussi deux *Accessit*; le premier de 1200 livres, & le second de 800 liv.

Les Savans & les Artistes de toutes les Nations sont invités à concourir au Prix, & même les Associés étrangers de l'Académie : les seuls Académiciens regnicoles en sont exclus.

Les Mémoires seront lisiblement écrits en françois ou en latin.

Les Auteurs ne mettront point leur nom à leurs Ouvrages, mais seulement une sentence ou devise; ils pourront, s'ils le veulent, attacher à leur Mémoire un billet séparé & cacheté par eux, qui contiendra, avec la même sentence ou devise, leurs noms, leurs qualités & leur adresse : ce billet ne sera ouvert, sans le consentement de l'Auteur, qu'au cas que la Pièce ait remporté le Prix, ou un des deux *Accessit*.

Les Ouvrages destinés pour le Concours, seront adressés à Paris au Secrétaire Perpétuel de l'Académie; & si c'est par la Poste, avec une double enveloppe, à l'adresse de M. de Malesherbes, Secrétaire d'Etat. Dans le cas où les Auteurs préféreroient de faire remettre directement leur Ouvrage entre les mains du Secrétaire Perpétuel de l'Académie, ce dernier en donnera son récépissé, où seront marqués la sentence de

l'Ouvrage & son numéro, selon l'ordre ou le temps dans lequel il aura été reçu.

S'il y a un récépissé du Secrétaire pour la Pièce qui aura remporté le Prix, le Trésorier de l'Académie délivrera la somme du Prix à celui qui lui rapportera ce récépissé; il n'y aura à cela nulle autre formalité.

S'il n'y a pas de récépissé du Secrétaire, le Trésorier ne délivrera le Prix qu'à l'Auteur même, qui se fera connoître, ou au porteur d'une procuration de sa part.

L'INTENTION du Roi, suivant la lettre de M. Turgot, du 17 Août, étant de procurer aux Commissaires de l'Académie un emplacement commode, soit pour y répéter les expériences annoncées par les Concurrens, soit pour y ajouter toutes celles qui paroîtroient propres à procurer des lumières sur l'origine & sur la composition du Salpêtre. Les Commissaires louèrent, au mois d'Octobre suivant, une maison, un jardin & un grand hangar dans le fauxbourg S. Denis; & non seulement M. le Contrôleur-Général voulut bien approuver la location de 1200 livres, mais il y joignit encore une somme de 1200 l. pour subvenir aux frais des expériences.

Dans cet intervalle, M. Turgot fut instruit que l'Académie des Sciences & Arts de Besançon avoit proposé, pour la Séance publique d'Août *1766*, un Prix sur la manière la moins onéreuse de fabriquer le Salpêtre en Franche-Comté; que, quoique le Prix eût été proclamé à l'époque fixée par l'Académie, les Mémoires qui avoient été couronnés n'avoient point été publiés. Il crut devoir en écrire à M. Droz, Secrétaire de l'Académie, & il le pria, si l'Académie n'y trouvoit point d'inconvéniens, de lui confier le Recueil des Mémoires manuscrits qui avoient concouru, afin qu'il pût faire extraire ce que ces Mémoires contenoient d'utile, & qu'ils ne fussent pas perdus pour la Société.

Ce Recueil parvint à M. Turgot vers la fin de Septembre, & il le fit passer aux Commissaires de l'Académie. Il y joignit quelques détails instructifs qu'il s'étoit procurés sur la fabrication du Salpêtre en Franche-Comté, & désira qu'il lui fût fait un rapport du tout.

Les Commissaires s'occupèrent de ce travail, & le rapport

fut lu dans l'Assemblée de tous les Commissaires réunis dans la maison du fauxbourg S. Denis, le 18 Novembre 1775. Comme cette Pièce contient des détails intéressans, on croit devoir la donner ici avec quelques legers changemens.

EXTRAIT détaillé du Rapport fait à M. le Contrôleur-Général des Finances par les Commissaires de l'Académie des Sciences, en Novembre 1775, en lui remettant les Pièces qui avoient concouru en 1766 pour le Prix de Besançon.

L'ACADÉMIE des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Besançon avoit proposé, pour sujet du Prix de 1766, *de determiner la manière la moins onéreuse de fabriquer du Salpêtre en Franche-Comté.*

L'Académie ayant été satisfaite de plusieurs des Pièces qui lui avoient été adressées, elle a couronné d'abord le Mémoire N°. 8, ayant pour devise : *Arte perficitur quod Natura dedit*, dont l'Auteur est M. de Vannes, Apothicaire à Besançon. Elle a en même temps témoigné sa satisfaction aux Auteurs de deux autres Pièces, en leur accordant à chacun un *Accessit*. Ces deux Pièces sont celles N°. 1er, ayant pour devise : *Il y a peu de choses impossibles d'elles mêmes, & l'application pour les faire réussir nous manque plus que les moyens.* Réflexions morales de M. de la Rochefoucault, nombre 298, dont l'Auteur est M. Puricelly, Négociant, ancien Juge-Consul à Besançon ; & celle N°. 3, ayant pour devise : *Bonum publicum reperiendo opificis commodis consulere jucundum*, dont l'Auteur est M. Janson, Apothicaire à Besançon.

De l'examen détaillé qui a été fait par les Commissaires de l'Académie, non seulement de ces trois Mémoires, mais de tous ceux qui ont été admis au Concours, il résulte une vérité très-importante, & qui doit fixer d'une façon bien particulière l'attention du Gouvernement ; c'est que, quoique le Salpêtre brut en Franche-Comté n'ait été payé jusqu'ici par les Fermiers des Poudres aux Salpêtriers que 7 à 8 sols la livre, il en coute beaucoup davantage, soit au Roi, soit aux habitans de la Province, & que cet excédent forme une imposition très-réelle, beaucoup plus onéreuse que ne le seroit une imposition directe. Cette vérité est démontrée dans le Mémoire N°. 1er de M. Puricelly : si l'on s'en rapportoit même à ses calculs, il en résulteroit que le Salpêtre de Franche-Comté coute, tant au Roi qu'au peuple, plus de 40 sols la livre ; mais sans admettre ces résultats qui paroissent exagérés, on peut au moins regarder comme à peu près certains les faits qui suivent.

Premièrement, les Salpêtriers de Franche-Comté consomment au

moins, l'un dans l'autre, cinquante cordes de bois par année : les Communautés ſont obligées de les leur fournir façonnées & rendues dans leurs ateliers ſur le pied de 30 ſols la corde pour le chêne, le hêtre & le foyard, & ſur le pied de 24 ſols pour le ſapin & le bois blanc : cette fixation ſuffit à peine aujourd'hui pour la façon du bois; de ſorte que la valeur intrinſeque & le charroi tombent entièrement à la charge des Communautés. Quand on ne ſuppoſeroit au bois qu'une valeur de 5 livres par corde, ce qui certainement eſt au deſſous de la valeur actuelle, il en réſulteroit encore que chaque Salpêtrier coute à la Province 250 livres par an, ce qui fait pour la totalité des Salpêtriers, qui ſont au nombre de cent trente, un premier objet de dépenſe de . . . . 32,500 l.

Secondement, le nombre des Communautés de Franche-Comté eſt de deux mille à peu près, dont les deux tiers, c'eſt-à-dire, treize cent trente-deux environ fourniſſent du Salpêtre; mais comme le Salpêtrier ne revient qu'une fois tous les trois ans dans la même paroiſſe, il en réſulte que le nombre des paroiſſes, exploitées chaque année, n'eſt que de quatre cent quarante-quatre.

Il en coute par an à chacune de ces Communautés, en mettant tout au plus bas :

1°. Pour le logement du Salpêtrier, 24 liv. ci. . . .	24 l.
2°. Pour le tranſport de ſes uſtenſiles.	10
3°. Pour le charroi du Salpêtre à la raffinerie. . . .	6
TOTAL pour chaque Communauté.	40 l.

Et pour les quatre cent quarante-quatre exploitées chaque année par la totalité des Salpêtriers. 17,760

La fabrication du Salpêtre coute donc évidemment à la Province. . . . . 50,260 l.

La Franche-Comté rapporte environ trois cent cinquante mille livres de Salpêtre brut, qui, l'une dans l'autre, ſont payées aux Salpêtriers 7 ſ. 6 den., & qui forment une dépenſe totale pour l'Adminiſtration des Poudres ou pour le Roi, de 131,250

Trois cent cinquante milliers de Salpêtre brut coutent donc en Franche-Comté, tant au Roi qu'aux Communautés, 181,510 l.

C'eſt-à-dire, 10 ſols 4 den. $\frac{1}{2}$ la livre.

On n'a point fait entrer dans ce calcul les monopoles que n'exercent que trop fréquemment les Salpêtriers : les plus adroits d'entre eux ne manquent pas de placer leurs cuveaux dans la partie de la maiſon où ils jugent qu'ils ſeront les plus incommodes à ceux qui l'habitent, ſouvent même dans leur chambre d'habitation; ils effraient, ils menacent

de rester long-temps, de fouiller par-tout, & le plus souvent ils finissent par traiter pour une somme plus ou moins forte que le particulier croit devoir sacrifier à sa tranquillité; quelquefois ils composent avec la Communauté toute entière, sous prétexte de non-fourniture de bois ou autrement : la Communauté supporte les charges sans procurer de Salpêtre à l'Etat, & l'objet du Gouvernement n'est point rempli. Il est impossible d'évaluer le produit de ces manœuvres; elles sont sûrement très profitables aux Salpêtriers & très à charge aux particuliers; & on ne doute pas qu'en les estimant au plus bas, elles ne portent au moins à 13 sols par livre le prix du Salpêtre brut en Franche-Comté, & à 18 sols celui du Salpêtre raffiné, sans compter la gêne qui reste encore pour le compte de ceux qui ne sont point en état de composer avec le Salpêtrier.

Il n'en est pas de même, il est vrai, de la fabrication du Salpêtre dans les grandes Villes, & dans les Provinces où la fouille n'est point en usage, comme dans la Touraine; mais il n'en est pas moins vrai que, même dans les cas les plus favorables, le Salpêtre coute plus au Roi qu'il n'est réellement payé par l'Administration des Poudres. Pour connoître, par exemple, le prix que coute au Roi le Salpêtre à Paris, il faudroit cumuler ensemble, 1°. le prix de 7 sols par livre que la Régie paye aux Salpêtriers; 2°. la gratification de 2 sols par livre qui leur est accordée par le Roi; 3°. le prix du sel marin qui leur est payé, par la Ferme Générale, à raison de 7 sols par livre; 4°. enfin, le tort qu'ils font à la Gabelle, soit par la consommation que font leurs ouvriers de sel de Salpêtre, soit par les abus qu'ils commettent même à leur insçu sur cet objet. En supposant que la production du Salpêtre dans cette Ville soit de 600,000 livres, année commune, on pourra établir le calcul suivant.

Prix de six cent milliers de Salpêtre, payés par l'Administration des Poudres, à raison de 7 sols la livre, ...	210,000 l.
Gratification de 2 sols par livre accordée par le Roi. . .	60,000
Prix des quatorze livres par cent, ou des quatre-vingt-quatre mille livres de sel marin, payées par la Ferme Générale, à raison de 7 sols par livres, ci.	29,400
Evaluation de la valeur à laquelle peuvent se monter les fraudes de toute espèce qui se commettent par les agens subalternes attachés à la fabrication du Salpêtre, ci.	15,600
TOTAL.	315,000 l.

D'où il suit que, quoique le Salpêtre à Paris ne paroisse couter à l'Administration des Poudres, savoir, le Salpêtre brut que 9 sols, & le Salpêtre raffiné que 12 sols, il coute réellement au Roi & à l'Etat, le premier 10 sols 6 den. & le second environ 14 sols; les prix de Touraine sont un peu moindres.

Ces vérités, qui ne sont peut-être pas suffisamment développées dans

les Mémoires communiqués par l'Académie de Besançon, mais qu'on a cherché à présenter ici dans tout leur jour, conduisent à un grand nombre de conséquences & de réflexions auxquelles les Commissaires de l'Académie croient devoir s'arrêter.

La première, c'est que quand le Salpêtre brut, qu'on recueilleroit en France par de nouveaux moyens, reviendroit au Roi à 10 & 12 sols la livre, il en résulteroit encore une économie réelle pour la Nation, puisqu'il est démontré qu'elle le paye beaucoup davantage, sur-tout dans quelques Provinces, telles que la Franche-Comté, la Bourgogne & plusieurs autres.

La seconde, c'est que, dans les objets de fabrication & d'industrie, le régime réglementaire ne conduit pas toujours au but desiré. Avec des réglemens très-avantageux aux Salpêtriers, avec des exemptions, des priviléges, des faveurs de toute espèce, la récolte du Salpêtre s'est anéantie insensiblement en France, & de 3,500,000 livres qu'elle étoit dans le dernier siecle, lorsque la France ne possédoit encore ni la Franche-Comté, ni l'Alsace, ni la Lorraine, elle étoit tombée au commencement de la présente année 1775, au dessous de 1,800,000 livres: il est donc évident qu'il existe un vice dans le régime qui a été suivi jusqu'ici pour la fabrication du Salpêtre en France; que ce n'est point avec des réglemens seuls qu'on peut espérer de rétablir une récolte nationale suffisante pour les besoins; que c'est en multipliant les connoissances relatives à la fabrication du Salpêtre, en éclairant ceux qui s'en occupent, sur-tout en les payant mieux, & en remplaçant les priviléges, dont on abuse par une augmentation de payement en argent, qu'on peut parvenir à ce but.

Une troisième réflexion, c'est que le rétablissement de la récolte du Salpêtre en France ne peut pas être opéré par une Compagnie d'Entrepreneurs; quelque instruction, quelque zèle pour le bien public, quelque honnêteté qu'on leur suppose, on ne peut pas exiger qu'ils le portent jusqu'au point de faire le sacrifice de leur propre intérêt. Ils sont entraînés par une pente naturelle & nécessaire à se procurer du Salpêtre, au meilleur marché possible: on ne peut donc pas espérer qu'ils fassent des établissemens dispendieux & difficiles, dont le résultat seroit de leur procurer du Salpêtre à 12 s. la livre, tandis qu'en usant de leurs priviléges, ils ne le payent que 7 à 8 s. & que celui de l'Inde, en raison de sa qualité, ne leur revient pas beaucoup plus cher.

Les Commissaires de l'Académie n'ont entretenu jusqu'ici le Ministre que de ce qui concerne en quelque façon la partie économique & politique des Mémoires communiqués par l'Académie de Besançon; il leur reste à lui rendre compte de la partie physique.

Les moyens proposés dans les Mémoires pour établir une récolte de Salpêtre, indépendante de la fouille, se réduisent à quatre; des voûtes, des murailles, des fosses, des couches ou tas.

L'idée de former des voûtes avec des matières propres à produire du Salpêtre,

Salpêtre, pour les lessiver ensuite au bout d'un certain temps, paroît remonter jusqu'à Glauber. L'Auteur du N°. 5, donne pour les construire la méthode suivante :

On prend douze parties de terre à Potier.

Quatre de chaux vive.

Deux de sel marin.

On y ajoute de la fiente de pigeon & de volaille, ou du crotin de brebis délayé ; on pétrit le tout avec de la paille coupée très-menue, & au lieu d'eau on emploie de l'urine ou de la lessive de fumier.

On fait sécher ces briques, & on leur fait même éprouver un léger degré de cuisson, après quoi on en construit des voûtes selon l'art. Le mortier qu'on emploie pour les mastiquer, se compose ainsi qu'il suit :

Argile, huit parties.

Chaux, huit parties.

Fiente de pigeon, ou crotin de mouton, deux parties.

On établit au dessus de la voûte une terrasse formée également d'un mélange de terre & de matières propres à la production du Salpêtre ; enfin, on recouvre le tout avec de la paille, laquelle sert par la suite à composer un nouveau mélange.

Ces briques, suivant l'Auteur, se salpêtrent en peu de temps ; les voûtes se dégradent, & quand on s'apperçoit qu'elles sont prêtes à tomber en ruine, on les détruit ; on concasse les briques, & on les lessive.

Ces voûtes ont l'inconvénient d'occasionner une main-d'œuvre qui renchérit nécessairement le Salpêtre ; mais elles ont en même temps l'avantage d'économiser le terrein, attendu que le dessous de ces voûtes forme une espèce de hangar dans lequel on peut faire des établissemens de murailles ou de couches.

On ne voit pas qu'aucun Auteur ait parlé, avant M. Pietsch, de l'établissement d'une fabrique de Salpêtre en murailles ; il paroît cependant, d'après les Ouvrages de Stalh, & le Cours de Chimie de Junker, que cette méthode étoit très-anciennement usitée en Saxe & en Brandebourg. Dans ces pays & dans plusieurs autres de l'Allemagne, on n'est pas dans l'usage de clore les héritages par le moyen de haies ; on y supplée par de petits murs de terre franche, de glaise ou de toute autre terre, qu'on mêle avec de la paille hachée ; en très-peu de temps ces murs se salpêtrent, au point de pouvoir être lessivés avec avantage par les Salpêtriers (*).

Le parti qu'on tire de ces murs, en plusieurs endroits de l'Allemagne, pour la fabrication du Salpêtre, a sans doute donné l'idée d'en construire d'artificiels, & c'est un des objets de la dissertation de M. Pietsch. Ces murs se forment de terre & de paille hachée : on les humecte & on

(*) Ce fait est contredit par le Docteur Pietsch, dans sa Dissertation sur le Nitre.

les pétrit avec de l'urine ou de la leſſive de fumier ; & pour empêcher que l'eau de pluie, en leſſivant ces murs, n'emporte le Salpêtre, on les recouvre d'un petit toit de paille.

Ce moyen de fabriquer du Salpêtre a, comme les voûtes, l'inconvénient d'exiger une main-d'œuvre, d'occuper beaucoup de place, & d'ailleurs le petit toit de paille, dont on recouvre les murailles, ne ſuffit pas pour empêcher la pluie de frapper ſur leurs parois dans les temps de vent; de ſorte qu'une partie du Salpêtre eſt entraînée auſſi-tôt qu'elle eſt formée.

Les foſſes ont un autre inconvénient ; comme le Salpêtre ne peut ſe former ſans le contact & le renouvellement de l'air, la nitrification ne s'y fait qu'à quelques pouces de profondeur, & il eſt aiſé de concevoir que ce moyen doit être par conſéquent celui de tous qui exige le plus de terrein, & qui, par conſéquent, eſt le moins économique.

Il paroît, tout examen fait, en diſcutant, les uns par les autres, les Mémoires préſentés à l'Académie de Beſançon, & en les rapprochant des connoiſſances de Chimie les plus certaines, que le moyen le plus économique & le plus avantageux de produire du Salpêtre, eſt de faire, ſous de grands hangars, des amas de terre quelconque, pourvu qu'elle ne ſoit ni trop ſableuſe ni trop argileuſe, d'y mélanger des matières animales diſpoſées à la putréfaction, telles que des fumiers, du crotin de mouton, de la fiente de pigeon, des vidanges, &c. d'y introduire même des végétaux, en choiſiſſant de préférence les eſpèces qui contiennent une plus grande quantité de nitre ; de les arroſer d'urine, de leſſive de fumier, &c. enfin, de remuer fréquemment ces terres à la pelle ; premièrement, pour les entretenir toujours meubles; ſecondement, pour renouveler les ſurfaces, & pour expoſer ſucceſſivement toutes les parties de la maſſe à l'action de l'air.

Parmi les Auteurs qui ont concouru, il en eſt pluſieurs qui regardent comme ſuffiſant d'élever de grands hangars, d'y amaſſer des terres quelconques qui ne ſoient pas trop compactes; ils ſe perſuadent qu'elles ſe ſalpêtreront d'elles-mêmes ſans addition, & qu'au bout de trois ans on pourra les leſſiver avec profit. Cette opinion non ſeulement n'eſt pas prouvée, mais elle eſt contraire même aux expériences de M. Mariotte, à celles de Lémery, & à l'opinion du plus grand nombre des Chimiſtes. Il eſt très-probable que s'il ſe forme du Salpêtre dans une terre expoſée à l'air, ſans aucune addition, ce n'eſt qu'en raiſon des matières végétales qu'elle contenoit, telles que des racines de plantes, &c. ou des matières animales qui y ont été accidentellement mêlées.

Tel eſt à peu près le réſultat de ce que les Mémoires, qui ont concouru pour le Prix de l'Académie de Beſançon, contiennent d'utile quant à la partie phyſique. On y trouve en général beaucoup d'aſſertions, mais peu de preuves : les Auteurs affirment bien qu'on peut, par telle méthode, parvenir à produire du Salpêtre ; mais aucun ne dit préciſément ni qu'il en a fait, ni combien il en a fait, &, à proprement parler, il n'y a pas dans tous ces Mémoires une ſeule expérience.

A ce reproche on pourroit ajouter celui de ne contenir rien d'abſolument neuf; preſque tout ce qu'on y trouve de bon, avoit été publié auparavant par Stahl, par le Docteur Pietſch, par M. Bertrand, & par M. Grunner.

Quoique le Mémoire de M. de Vannes, qui a été couronné, ne ſoit pas à l'abri de ces reproches, on ne peut s'empêcher d'y reconnoître beaucoup de connoiſſances d'Hiſtoire naturelle & de Chimie: l'Auteur paroît les avoir principalement puiſées dans les Cours de M. de Juſſieu & de M. Rouelle. Ses obſervations ſur les défauts de la manière d'opérer des Salpêtriers de Paris, & de ceux de Franche-Comté, ſont conformes aux vrais principes; & les corrections qu'il propoſe ſont preſque toutes praticables & utiles. Les Régiſſeurs des Poudres & Salpêtre, ſans connoître les Mémoires adreſſés à l'Académie de Beſançon, avoient déjà ſenti la néceſſité des mêmes réformes, & il y a plus de deux mois qu'ils ont commencé à établir, chez les Salpêtriers de Paris, une ſuite d'expériences tendante à changer toute la forme de leur travail, à les débarraſſer entièrement des eaux mères, & à les convertir toutes en Salpêtre par l'addition d'un alkali. Les avantages de cette nouvelle manière d'opérer leur ont déjà été démontrés par expériences, & il ne leur reſte plus, pour en étendre la pratique, qu'à vaincre la réſiſtance qu'apportent à ce nouveau travail les préjugés, & peut-être l'intérêt même des Salpêtriers.

Si le Mémoire couronné eſt celui de tous qui annonce le plus de connoiſſances de Phyſique & de Chimie, s'il eſt le mieux fait & le plus ſavant, ce n'eſt pas le plus inſtructif quant au point principal, c'eſt-à-dire, quant aux moyens de produire artificiellement du Salpêtre. Le Mémoire N°. 5 traite de cet objet plus à fond; & quoiqu'il ne donne rien de précis ſur le produit des foſſes, des couches, &c. il n'eſt pas difficile de voir que ce Mémoire eſt fait par quelqu'un qui a vu opérer & qui a opéré ſans doute par lui-même. Il mérite d'autant plus d'attention, qu'il eſt d'un habitant de Berne, Membre de la Société Économique, & qu'il paroît que le Salpêtre ne ſe fabrique aujourd'hui dans cette ville que par les moyens indiqués par l'Auteur.

Ce Mémoire, au ſurplus, n'a point été perdu pour le Public; il a été publié, ſans nom d'Auteur, dans le Recueil de la Société Économique de Berne, pour l'année 1766.

Ce rapport, en faiſant connoître à M. le Contrôleur Général combien la Nation étoit en retard ſur les connoiſſances relatives à la fabrication du Salpêtre, lui fit en même temps ſentir la néceſſité d'enrichir la France d'un grand nombre de diſſertations qui n'étoient ni traduites, ni même connues des Savans François. Il pria en conſéquence les Commiſſaires de l'Académie de s'occuper le plus tôt poſſible

de faire traduire tout ce qu'ils pourroient rassembler d'intéressant sur cette matière dans les pays étrangers, & d'en publier un Recueil. Les personnes les plus distinguées par leur rang & par leurs connoissances voulurent bien les seconder. M. le Duc de la Rochefoucault avoit déjà reçu de Suède quelques éclaircissemens sur la manière dont on fabriquoit le Salpêtre dans ce Royaume ; il avoit découvert qu'il existoit plusieurs instructions qui avoient été publiées par le Conseil de Guerre, & il écrivit pour se les procurer. D'un autre côté, M. Baër, Secrétaire d'Ambassade, voulut bien prendre la peine de les traduire : enfin, les Commissaires de l'Académie rassemblèrent tout ce que les Auteurs anciens & modernes purent leur procurer de connoissances relatives à leur objet, & dès le mois de Janvier 1776, ils se virent en état de commencer l'impression.

Les Régisseurs des Poudres ne voulurent point le céder pour le zèle aux Commissaires de l'Académie, & pour rendre ce travail encore plus utile à la pratique, ils en formèrent une espèce de résumé en forme d'instruction. Telles sont les circonstances qui ont donné lieu à deux Ouvrages ; le premier, intitulé : *Recueil de Mémoires & d'Observations sur la formation & sur la fabrication du Salpêtre, par MM. Macquer, d'Arcy, Lavoisier, Sage, & Baumé, Paris, 1776, un volume in-8°. de 622 pages*, chez Panckouke, Libraire, rue des Poitevins, hôtel de Thou. Le second, *Instruction sur la fabrication du Salpêtre, de l'Imprimerie Royale, Paris, 1777, in-4°. de 85 pages, avec figures, par les Régisseurs des Poudres & Salpêtres.*

L'objet du Précis historique que publient aujourd'hui les Commissaires de l'Académie, étant de réunir dans un même volume & sous un même point de vue tout ce qui a été fait de plus important sur la formation & la fabrication du Salpêtre, il entre dans leur plan de donner un extrait abrégé des deux Ouvrages qu'ils viennent de citer.

EXTRAIT du Recueil de Mémoires & d'Observations sur la formation & la fabrication du Salpêtre, publié en 1776, par MM. Macquer, Lavoisier, d'Arcy, Sage, & Baumé.

Les Commissaires de l'Académie n'ont pas cru devoir s'occuper dans ce Recueil, des substances que les Anciens ont décrites sous le nom de *Nitrum*. Pline, il est vrai, dans plusieurs endroits de ses Ouvrages, parle d'une substance saline, d'une espèce de nitre qu'on retire des lacs de la Perse, & des plantes par la combustion; mais comme il est évident, d'après les paroles mêmes de l'Auteur, que ce qu'il décrit sous ce nom n'est point le nitre, le Salpêtre des Modernes, mais un alkali minéral ou végétal, & principalement celui qui est connu sous le nom de *Natrum*; ils ont regardé comme inutile d'insérer dans ce Recueil un extrait de ses Ouvrages. On en peut dire autant de plusieurs Auteurs, qui ont écrit depuis Pline sur le Nitre, & qui n'ont fait, en quelque façon, que le copier: tels sont *Dioscorides*, *Agricola*, *Ferrante Imperato*, *&c.*

En rejetant tout ce qui ne s'applique pas évidemment au nitre des Modernes, les Commissaires de l'Académie ont été ramenés jusqu'au temps de Glauber, & c'est par l'extrait de ses Ouvrages, que commence le Recueil qu'ils ont donné au Public. Comme les recherches de cet Auteur sont le germe de tout ce que nous avons encore aujourd'hui de mieux fait sur cette matière, ils ont cru devoir exposer, dans quelque détail, ses expériences & ses idées; mais ils ont cru devoir prévenir en même temps, qu'on ne doit pas les adopter sans réserve: il règne dans les écrits de ce Chimiste, un ton de jactance, un mystère affecté qui tient au langage de l'Alchimie, & ils préviennent qu'on ne peut se défendre, en les lisant, de quelque défiance sur la certitude des résultats.

En analysant les Ouvrages de Glauber, on voit qu'il attribuoit au Salpêtre trois origines différentes; il pensoit, 1°. que ce sel étoit tout formé dans les végétaux, & qu'il passoit de là dans les animaux, qui s'en nourrissent par les voies de la digestion; 2°. qu'il se produisoit une quantité considérable de ce sel, par la putréfaction des matières végétales & animales; 3°. enfin, qu'indépendamment de ce Salpêtre, en quelque façon factice, il s'en rencontroit de naturel dans le règne minéral; & il cite des carrières, des montagnes entières, qui en contiennent en grande abondance. On voit donc que, suivant cet Auteur, lorsqu'on mêle ensemble des terres, des matières animales & végétales, on obtient avec le temps, & à mesure que les matières animales & végétales se sont détruites par la putréfaction, 1°. le Salpêtre qui existoit tout formé dans la terre; 2°. celui qui étoit tout formé dans les matières végétales

ou animales qu'on a employées; 3°. enfin, celui qui est en quelque façon l'ouvrage de la putréfaction. Glauber donne, d'après ces principes, différentes méthodes pour obtenir du Salpètre. Quelques-unes de ces méthodes ont été vérifiées depuis avec succès, & elles ont servi de base aux établissemens qui ont été faits en Suède, en Prusse, & dans plusieurs autres endroits; quelques autres, ou n'ont point été éprouvées depuis lui, ou l'ont été sans succès.

Ce Chimiste croyoit à la conversion du sel marin en Salpêtre, & il donne plusieurs moyens pour l'opérer; mais comme il est démontré qu'on obtient du Salpêtre par la plupart des méthodes qu'il donne, sans qu'on soit obligé d'ajouter du sel marin au mélange, il y a toute apparence que le Salpêtre, que Glauber regardoit comme un résultat de la conversion, étoit réellement de formation nouvelle: au reste, les expériences multipliées qui ont été faites sur cet objet, depuis la proposition du Prix, ont prouvé, d'une manière démonstrative, que cette conversion est absolument imaginaire.

Le célèbre Stahl, qui a beaucoup écrit sur le Nitre, en différens temps, est d'une opinion entièrement différente de celle de Glauber. L'acide constitutif du Salpêtre n'est autre chose, suivant cet Auteur, qu'une modification de l'acide universel, une combinaison de l'acide vitriolique, avec le principe inflammable, avec le phlogistique qui s'émane des matières en putréfaction: il donne même différens procédés chimiques pour obtenir de l'acide nitreux, ou plutôt pour convertir l'acide vitriolique en acide nitreux; mais les expériences modernes, dont on rendra compte dans la suite, ont renversé entièrement toute cette théorie, & il n'est pas plus permis de croire à la conversion de l'acide vitriolique, qu'à celle de l'acide marin en acide nitreux.

On vient de voir que Glauber attribuoit au nitre trois origines différentes. M. Lémery le fils, dans deux Mémoires qu'il donna à l'Académie en 1717, n'en admet qu'une seule; il s'efforce de prouver que le nitre est l'ouvrage de la végétation; qu'il existe tout formé dans les végétaux; qu'il passe de ces derniers dans les animaux par la nutrition; enfin, que le nitre qu'on retire par lixiviation, des terres dans lesquelles on a mêlé des substances végétales ou animales, n'est autre chose que celui qui existoit tout formé, & qui a été séparé par la fermentation des parties huileuses & mucilagineuses qui le masquoient.

Plusieurs Auteurs anciens avoient avancé, sans expériences & sans preuves, que le nitre tiroit son origine de l'air; que l'atmosphère étoit le magasin universel du nitre, & ils admettoient des espèces d'aimant propre à l'attirer & à le fixer. Quoique Glauber, & sur-tout Stahl, eussent écarté cette opinion, c'est principalement à M. Lémery, & avant lui à M. Mariotte, qu'on a l'obligation d'avoir prouvé par des faits, que l'action de l'air seul ne suffisoit pas pour produire du nitre; que des terres, de quelque nature qu'elles fussent, ne se salpêtroient pas d'elles-mêmes

à l'air, lorſqu'elles étoient iſolées, & qu'elles ne contenoient aucune ſubſtance ni animale ni végétale.

Quoique M. Pourfour du Petit, Membre de l'Académie, ne ſe ſoit point occupé ſpécialement de l'origine & de la formation du Salpêtre, les Commiſſaires ont cru devoir, pour rendre ce Recueil plus complet, y inſérer un très-bon Mémoire qu'il a donné en 1729, ſur la précipitation du ſel marin dans la fabrique du Salpêtre.

Pendant que les Chimiſtes & les Phyſiciens de différentes Nations s'occupoient de recherches ſur le Salpêtre, les Souverains de pluſieurs États de l'Europe cherchoient à tirer parti de leurs connoiſſances, & à aſſurer à leurs États une récolte de Salpêtre ſuffiſante pour leurs beſoins. Dès 1745, le Conſeil de Guerre en Suède avoit reconnu la néceſſité de changer la forme de l'adminiſtration des Poudres & Salpêtre, de ſoulager le peuple de la gêne de la fouille, & de le décharger des impoſitions indirectes qui en étoient une ſuite. Les perſonnes les plus inſtruites ſur la formation du Salpêtre ayant été conſultées, le Conſeil de Guerre publia, dès 1747, une inſtruction ſur la manière de produire ce ſel par des méthodes artificielles. Cet Ouvrage, très-intéreſſant, ſur-tout relativement à l'époque à laquelle il a été publié, traite ſucceſſivement, dans différens chapitres & dans différens paragraphes, 1°. du choix de l'emplacement d'une nitrière; 2°. de la conſtruction du bâtiment; 3°. de la manière d'en éloigner les eaux; 4°. des matières tirées des trois règnes qui peuvent concourir à la formation du Salpêtre; 5°. des règles fondamentales qui doivent guider ceux qui déſirent former des établiſſemens de nitrières; 6°. du mélange des terres; 7°. de la formation des couches; 8°. des matières propres aux arroſages, & des moyens de les employer; 9°. du leſſivage, de l'évaporation, & de la criſtalliſation du Salpêtre; 10°. du produit des nitrières, ſuivant les dimenſions du hangar. Cet Ouvrage eſt accompagné de planches très-détaillées, & de tout ce qui peut contribuer à en rendre l'intelligence facile; c'eſt une eſpèce de Traité élémentaire, qui laiſſe peu de choſe à déſirer ſur la formation du Salpêtre par le moyen des couches.

Le Conſeil de Guerre, en publiant cette inſtruction, invitoit les particuliers à ſe livrer à ce genre d'entrepriſe, & promettoit des encouragemens & des gratifications à ceux qui établiroient des ateliers de fabrication.

Tandis qu'on élevoit en Suède des hangars, des pyramides, &c. le Roi de Pruſſe multiplioit dans ſes États la production du Salpêtre par une méthode différente. Il preſcrivit, par une Ordonnance du 18 Janvier 1748, à chaque Communauté, Bourg & Village, de conſtruire une certaine quantité de murailles épaiſſes, compoſées de terre, de paille & autres végétaux, & de les défendre des injures de l'air par un petit toit de paille. Dans la même année, un Prix fut propoſé par l'Académie de Berlin, ſur la fabrication du Salpêtre, & le Prix fut remporté en 1749, par le Docteur Pietſch. Ce Chimiſte, dans ſa

Dissertation, qui fut imprimée en François l'année suivante, prétend, comme Stahl, que l'acide du nitre est composé d'un acide vitriolique, en quelque façon affoibli par le phlogistique qui s'échappe des matières végétales & animales en putréfaction; mais loin que les expériences qu'il rapporte en faveur de son opinion, soient décisives, elles ont au contraire été détruites, & toute cette théorie renversée par les expériences de plusieurs des Concurrens au Prix.

M. Pietsch, après avoir établi, dans le commencement de sa Dissertation, son opinion sur les parties constitutives du nitre, passe à la formation de ce sel. Les circonstances qui lui paroissent les plus propres à la favoriser, sont, 1°. la présence d'une terre calcaire, qui fixe l'acide du nitre, & qui lui fournisse une base; 2°. la grande porosité de la terre, qui laisse un libre passage à l'air; 3°. la putréfaction des matières végétales ou animales, & l'émanation de l'alkali volatil qui s'en dégage; 4°. une certaine proportion de chaleur & d'humidité.

Cette Dissertation de M. Pietsch, sur le Salpêtre, est suivie d'un Appendice du même Auteur, intitulé : *Pensées sur la multiplication du Nitre.* Il y prouve d'abord, que les végétaux qui croissent dans un terrein quelconque, ont la propriété d'attirer & de se rendre propre une grande partie du nitre qu'il contient. Il entre ensuite dans quelques détails sur la composition des murs ordonnés par Sa Majesté le Roi de Prusse. Il établit, 1°. que la terre qui sert de base à ces murailles, doit contenir de la terre calcaire; si même on vouloit obtenir tout d'un coup du nitre parfait, il faudroit employer un alkali fixe quelconque, & le mêler avec la terre : il conseille à cet égard de faire ramasser avec soin les cendres pour les faire entrer dans la composition des murs; 2°. que la terre noire qui se trouve à quelques pouces sous le gazon, est une des plus disposées à se salpêtrer; 3°. que de tous les excrémens des animaux, la fiente de pigeon est celle qui réussit le mieux pour la fabrication du Salpêtre.

Peu de temps après la publication de la Dissertation de M. Pietsch, la fabrication du Salpêtre devint l'objet des travaux de plusieurs Membres d'une Société Economique naissante; M. Elie Bertrand, M. Grunner, & un Auteur anonyme, publièrent, dans le Recueil de la Société Economique de Berne, chacun un Mémoire sur cet objet.

Le Mémoire de M. Bertrand roule principalement sur la construction des murailles à Salpêtre de Prusse; sur les matières qui entrent dans leur composition; enfin, sur la manière de lessiver les terres, & de faire évaporer la lessive.

M. Grunner, dont l'Ouvrage parut quelque temps après celui de M. Bertrand, instruit par sa propre expérience, crut devoir condamner l'usage des murailles, des voûtes & des fosses; il prétendit que les murailles étant faites d'une terre pétrie, d'une espèce d'argile, l'air ne pénétroit pas assez facilement dans l'intérieur de la masse, & que le succès des murailles en Prusse ne tenoit qu'à ce qu'elles étoient faites

aux

aux dépens des Communautés, & que le temps & la main d'œuvre conséquemment n'étoient comptés pour rien. Quant aux voûtes, la main d'œuvre en est, suivant lui, trop chère; enfin les fosses, à cause du défaut de circulation d'air, ne produisent du Salpêtre qu'à la longue, & on est jusqu'à dix & vingt ans pour en obtenir une très-petite quantité.

M. Grunner se trouve ramené, par ces réflexions, à la méthode de Suède, c'est-à-dire, à la construction de hangars sous lesquels on amasse des terres qu'on dispose par couches, ou par pyramides. Il conseille de les faire aux moindres frais qu'il sera possible, de les couvrir en chaume, d'y amonceler des débris de murailles calcaires, des terres déjà salpêtrées, d'y mêler beaucoup de cendres, enfin de les arroser avec de l'urine putréfiée, de la lessive de fumier, de l'eau des égouts des villes. Il est nécessaire, suivant lui, de remuer souvent les terres, afin qu'elles présentent successivement à l'air des surfaces multipliées. Par cette méthode on peut obtenir en peu de temps, sans dépense & sans grande difficulté, une récolte de Salpêtre fort abondante.

L'Ouvrage de l'Auteur anonyme traite, comme celui de M. Grunner, de tous les moyens connus de fabriquer du Salpêtre; des voûtes, des tuyaux, des murailles, des fosses, des couches, &c. Il ne pense pas aussi défavorablement des voûtes, que M. Grunner; il donne le moyen de les composer, de les élever, & il assure qu'on peut en tirer un très-grand parti. Les tuyaux sont, suivant lui, plus chers que les voûtes. Quant aux murailles, il les rejette entièrement. Enfin, il se décide pour les fosses & pour les couches, & principalement pour ces dernières. Il prescrit, comme M. Grunner, de placer les couches sous des hangars couverts en paille. On peut donner, suivant lui, aux couches jusqu'à huit à dix pieds de largeur, sur la longueur qu'on juge à propos; on en forme un aussi grand nombre que le hangar peut en contenir, en laissant entre elles des sentiers pour la manœuvre des Ouvriers. L'Auteur prescrit de mêler avec les terres, de la chaux, de la cendre, du mâche-fer, un peu de vitriol, & un peu d'alun; mais il est prouvé aujourd'hui que les trois dernières matières ne servent à rien, & que les deux premières mêmes pourroient être nuisibles, si on les introduisoit dans les couches en trop grande quantité. On donne aux couches ou tas une figure triangulaire, c'est-à-dire, qu'on les termine en espèce de toit. On dispose au fond de ces tas deux claies qui s'arc-boutent l'une contre l'autre, & qui ménagent en dessous un courant libre à l'air; enfin on saupoudre ces couches pyramidales avec du sel marin, & on les arrose tous les quinze jours avec de l'urine. Quand la surface de la couche se durcit, on la ratisse à la surface avec un rateau de fer, qui rend la terre plus meuble & perméable à l'air. Ces couches, suivant l'Auteur, peuvent être lessivées au bout d'un an.

Il pense que les salpêtrières doivent être placées de préférence dans

les environs des grandes villes, à cauſe des fumiers, des urines & des matières animales qu'on y trouve en abondance. Les balayures mêmes des maiſons & des rues ſont très-propres à la production du Salpêtre. Il en eſt de même des débris des boucheries, des oſſemens des animaux, &c. En général, il n'eſt point de matières ſuſceptibles de putréfaction qu'on doive rejeter.

On trouve, à la ſuite de cette Diſſertation, un extrait de deux lettres adreſſées à la Société Economique de Berne, par M. Neuhaus, ſur la formation du Salpêtre. Il paroît qu'il a éprouvé avec quelque ſuccès une des méthodes de Glauber; elle conſiſte à amaſſer dans un même endroit de la maiſon, toutes les matières ſuſceptibles de ſe putréfier, & de les y laiſſer pourrir. Il a tiré d'un tas qui s'étoit ainſi amoncelé pendant l'eſpace de ſept ans, douze quintaux de Salpêtre; la ſurface de terrein occupée par le tas, étoit environ de vingt-cinq pieds en carré.

Quoique les trois Mémoires dont on vient de donner l'extrait ne contiennent rien d'abſolument neuf, & qui ne ſe trouve, à proprement parler, dans Glauber, dans la Diſſertation de M. Pietſch & dans l'Inſtruction Suédoiſe, les Commiſſaires de l'Académie ont cru qu'on les verroit avec plaiſir dans le Recueil qu'ils ont publié, parce que les Auteurs annoncent avoir fait des expériences par eux-mêmes, & parce que les méthodes qu'ils propoſent diffèrent, en pluſieurs points importans, de celles de Pruſſe & de Suède.

Tandis que la production artificielle du Salpêtre faiſoit des progrès rapides en Allemagne, la France étoit dans une inaction abſolue ſur cet objet; la fouille dans les maiſons des particuliers continuoit à fatiguer les habitans de la campagne, & quelques provinces reſſentoient plus vivement que les autres les inconvéniens de cette méthode.

Ce fut dans ces circonſtances que l'Académie de Beſançon, dont les travaux ont toujours été dirigés au plus grand avantage de la Société, crut qu'il étoit important d'appeler l'inſtruction & les lumières au ſecours du Peuple; elle propoſa en conſéquence, en 1765, pour ſujet de ſon Prix annuel, de déterminer la manière la plus économique & en même temps la moins onéreuſe pour la Franche-Comté, de fabriquer le Salpêtre en grand. On a déjà donné plus haut une idée des principaux abus développés dans les Mémoires admis au concours. Les Auteurs propoſent, pour y remédier, l'établiſſement de nitrières artificielles, la conſtruction de hangars; & ils ne font que répéter à cet égard ce qui a été dit par Glauber, par Stahl, par le Docteur Pietſch, & que ce qui a été publié dans les inſtructions Suédoiſes & dans les Mémoires de la Société Économique de Berne. Quelques-uns propoſent de faire faire les établiſſemens aux frais du Roi; d'autres de les faire faire aux dépens des Communautés.

Cependant on continuoit toujours en Suède de multiplier les établiſſemens des nitrières artificielles, & les connoiſſances ne ceſſoient de faire

de nouveaux progrès dans ce Royaume. La difficulté qu'avoit l'air de pénétrer jusque dans l'intérieur des terres amoncelées dans les fosses, étoit le seul défaut qu'on pût leur reprocher; M. Gadd entreprit de le corriger. Il présenta, en 1757, au Collége de la Guerre, un nouveau projet de fosses dans lesquelles il introduisoit de l'air par des espèces de tuyaux d'airage, à l'instar de ceux qu'on emploie dans les mines. Ce projet fut accueilli par le Gouvernement, & il fut même accordé à M. Gadd des fonds pour accélérer son exécution. M. Berger, Conseiller de la Guerre, perfectionna même encore l'idée de M. Gadd, & proposa, dans un Mémoire qu'il donna sur le même sujet, de placer la terre destinée à la formation du Salpêtre sur un faux fond de planches distant de deux pieds environ du sol, d'y percer un grand nombre de trous, afin que l'air pût avoir un accès presque aussi libre par-dessous la masse que par-dessus. Enfin, en 1771, M. Abraham Granit publia, en Suédois, une nouvelle Dissertation sur les moyens d'augmenter la fabrication du Salpêtre en Suède. Il y fait voir que la circulation de l'air est le moyen le plus efficace pour accélérer la formation de ce sel, & il va jusqu'à prétendre qu'on peut parvenir à salpêtrer assez promptement des terres, pour qu'on puisse les lessiver deux fois dans un été. Il regarde, avec raison, comme inutile, le mélange de sel marin, de sels vitrioliques & de chaux avec les terres propres à se salpêtrer; & il se persuade même que ces matières, lorsqu'on les emploie au delà de certaines proportions, peuvent nuire à la formation du Salpêtre, en ce qu'elles retardent les progrès de la putréfaction. M. Granit n'est pas non plus dans l'opinion que l'acide nitreux soit une modification de l'acide vitriolique; il prétend également que l'alkali volatil n'entre point dans sa composition; qu'il ne peut contribuer à sa formation que comme lui fournissant le principe inflammable. Enfin, il réfute l'opinion du nitre aérien. Toutes ces idées sont très-conformes aux découvertes qui ont été faites depuis.

M. Granit termine son Mémoire par des détails très-intéressans sur la manière d'extraire le Salpêtre des terres dans lesquelles il s'est formé. La méthode qu'on emploie en Suède diffère peu de celle qu'on emploie en France.

Un Mémoire publié la même année en Pologne, par M. Jean-Chrétien Simon, annonce que les connoissances relatives à la fabrication artificielle du Salpêtre, avoient également pénétré dans ce Royaume. Ce Mémoire contient des détails très-étendus sur l'établissement des nitrières artificielles, sur les dépenses qu'elles exigent, sur le produit qu'on peut en espérer: on y traite de la nature des terres qu'il convient d'employer, de la préparation qu'il convient de leur donner, de la proportion des mélanges, des arrosages, &c. Il est aisé de voir que ce Traité a été calqué sur celui qui avoit été publié en Suède en 1747; mais l'Auteur y a ajouté le résultat de sa propre expérience; &, à cet égard, son Ouvrage est précieux; il blâme l'usage des murs & des fosses, & s'en tient aux couches ou pyramides élevées & construites sous des hangars.

Tel étoit à peu près en Europe l'état des connoiſſances ſur la fabrication du Salpêtre, à l'époque du Prix propoſé par l'Académie des Sciences. Mais tandis qu'un grand nombre de Savans travailloient en ſilence dans la vûe d'obtenir la Palme Académique qui leur étoit offerte, d'autres, ſans attendre cette époque, ſe ſont empreſſés d'offrir au Public le tribut de leurs connoiſſances; & les Commiſſaires de l'Académie ont penſé qu'ils devoient faire jouir la Société, le plus promptement qu'il ſeroit poſſible, de leurs Mémoires, en les imprimant dans leur Recueil.

Le premier de ces Mémoires eſt de M. le Comte de Milly, que l'Académie a compté depuis parmi ſes Membres. Il y donne une deſcription détaillée d'une nitrière artificielle, qu'il a eu occaſion de voir en Allemagne. Sans s'arrêter à des diſſertations vagues ſur la nature du Salpêtre, ſur ſa compoſition, il paſſe rapidement aux faits; il décrit avec préciſion le bâtiment qui forme la nitrière, la nature des terres qu'on y emploie, les matières qu'on y mélange, leur proportion, la diſpoſition des tas, leur arroſage; enfin il conduit le Salpêtre depuis l'inſtant où il ſe forme juſqu'à ſa dernière criſtalliſation & à ſon raffinage. Ce Mémoire eſt accompagné de figures, & les deſcriptions y ſont faites avec tant de clarté, qu'il eſt aiſé à quiconque voudroit former un établiſſement de ce genre, de trouver dans l'Ouvrage de M. de Milly, tous les détails dont on a beſoin pour opérer avec certitude.

Peu de temps après, M. Tronſon du Coudray, Officier d'artillerie, & Correſpondant de l'Académie, communiqua à cette Compagnie un Mémoire ſur les méthodes employées en Pruſſe & à Malthe pour la génération artificielle du Salpêtre. Ce Mémoire fut bientôt ſuivi d'un autre de M. le Chevalier Deſmazis, qui fut adreſſé au Miniſtre. Quoique ces deux Mémoires aient pluſieurs choſes qui leur ſont communes, les Commiſſaires de l'Académie ont penſé qu'il pourroit être utile de les publier l'un & l'autre.

La fabrication du Salpêtre dans la nitrière de Malthe, ſe fait à peu près de la même manière qu'en Suède, c'eſt-à-dire, ſous des hangars; on on y emploie de la terre calcaire la plus légère, la plus poreuſe & la plus meuble; on en forme des pyramides ou couches triangulaires alongées, en y mêlant alternativement de ſix pouces en ſix pouces un lit de fumier. On arroſe ces pyramides avec de l'urine putréfiée, qu'on amaſſe, pour cet objet, dans des citernes.

M. Clouet, Régiſſeur des poudres, ayant eu occaſion de raſſembler des obſervations très-intéreſſantes ſur la manière dont ſe fabrique le Salpêtre dans l'Inde, en a communiqué le réſultat à l'Académie. Toutes les terres végétales, d'après ſon Mémoire, du moins dans certaines parties de l'Inde, ſont de véritables nitrières naturelles. Le Salpêtre s'y forme en abondance pendant la ſaiſon ſèche; il y végète, pour ainſi dire, & paroît à la ſurface en petites aiguilles de deux ou trois lignes. Lorſque la ſaiſon des pluies eſt arrivée, l'eau du Ciel diſſout le Salpêtre,

& l'entraîne à une profondeur plus ou moins grande ; mais si-tôt que la terre a repris un certain degré de sécheresse, il remonte à la surface. Il paroît qu'il est des cantons où l'on peut ainsi recueillir du Salpêtre chaque année en abondance, & sans que la quantité en paroisse diminuer l'année suivante. Ce Salpêtre est naturellement à base d'alkali fixe, & on n'a pas besoin de cendres pour l'amener à l'état de Salpêtre parfait.

Un fait très-singulier, rapporté par M. Clouet, d'après l'autorité de M. Perot, c'est qu'il existe dans le Royaume de Cachemire, des mines d'où l'on tire du Salpêtre en masse, à peu près de la même manière qu'on tire de la pierre à plâtre aux environs de Paris. Le Salpêtre se trouve dans ces mines, en bancs d'une certaine épaisseur, & il prétend qu'on en tire de même dans les Royaumes de Siam & de Pégu.

Une autre remarque importante, c'est que, malgré la grande abondance de Salpêtre qui se trouve tout formé dans l'Inde, on ne néglige pas d'appeler l'Art au secours de la Nature, pour favoriser sa production. On y élève des hangars, on y arrose les terres avec de l'urine, & cette même méthode se suit à Manille & à Kanton.

Une réflexion que les Commissaires de l'Académie croient devoir faire sur le Mémoire de M. Clouet, c'est qu'il ne seroit pas impossible qu'on eût confondu dans les éclaircissemens qui lui ont été fournis, le nitre & le natrum. Il paroît en effet que ce dernier sel est une substance minérale fossille, qui se trouve quelquefois en masse dans l'intérieur de la terre ; mais on n'a pas jusqu'ici de preuves suffisantes qu'il existe du Salpêtre dans de semblables circonstances.

Il paroît, d'après un Mémoire du Père d'Incarville, que le Salpêtre n'est pas moins abondant en Chine que dans les Indes ; on l'y recueille de même en plein air, dans les temps de sécheresse. Ce Mémoire se trouve dans le quatrième volume des Mémoires présentés à l'Académie des Sciences. Les Commissaires de l'Académie ont cru devoir rapprocher l'Extrait de ce Mémoire de celui de M. Clouet.

Tandis qu'on cherchoit de toutes parts à rassembler des connoissances sur le Salpêtre naturel de l'Inde & de la Chine, M. Bowles, dans son Histoire Naturelle d'Espagne, apprenoit aux Savans que ce sel n'étoit peut-être pas moins abondant dans ce Royaume que dans l'Inde même ; que près d'un tiers des terres incultes des Provinces Orientales & Méridionales d'Espagne contenoient du Salpêtre naturel ; que pour obtenir ce sel, il suffisoit de labourer, deux ou trois fois en hiver & au printemps, les champs qui sont près des villages ; qu'en ramassant ensuite, au mois d'Août, la couche superficielle de la terre, on en pouvoit tirer, par lixiviation, une grande quantité de Salpêtre. Ce sel, comme celui de l'Inde, est naturellement à base d'alkali fixe : il contient de vingt à quarante livres pour cent de sel marin. Les mêmes terres, qui ont été lessivées une année, étendues l'année suivante, & exposées de nouveau à l'air, rendent communément une égale quantité de Salpêtre.

Ce n'est, à ce qu'il paroît, que depuis peu d'années qu'on a essayé de fabriquer du Salpêtre dans l'Amérique. Les Papiers Anglois de 1775, nous apprennent que les magasins à tabac sont de vraies nitrieres; qu'en mêlant la terre, qui forme le sol de ces magasins, avec des rebuts de feuilles de tabac, & en l'humectant avec la lessive de ces mêmes feuilles, il s'y forme, en peu de temps, de beau Salpêtre, qui se montre en efflorescence à la surface. On a soin de balayer de temps en temps ce Salpêtre, & de le mettre à part pour le purifier suivant les méthodes ordinaires.

Quoique le Mémoire lu en 1776 à l'Académie, par M. de Lavoisier, sur un moyen de décomposer & de recomposer l'acide nitreux, soit plus théorique que pratique, & qu'il n'ait qu'un rapport éloigné avec les méthodes connues de fabriquer du Salpêtre, les Commissaires n'ont pas cru qu'il fût inutile de le faire insérer dans leur Recueil, & il est possible, en effet, qu'il ait ouvert les yeux des Concurrens sur les opérations de la Nature dans la formation de l'acide nitreux, puisqu'il paroît aujourd'hui prouvé que les matériaux qu'elle y employe sont dans l'état gazeux ou aériforme.

Quoiqu'il en soit, M. de Lavoisier prouve dans ce Mémoire, que l'acide nitreux peut se résoudre, se partager en deux substances aériformes, l'air nitreux & l'air vital ou déphlogistiqué, & qu'en réunissant ces deux principes, on réforme de l'acide nitreux. La quantité d'air vital qui entre dans la composition de cet acide, est, d'après des expériences publiées depuis par M. de Lavoisier, environ du quart de son poids; l'air nitreux y entre à peu près pour un autre quart; le reste est du phlègme, ou de l'eau.

Le Recueil est terminé par l'Extrait d'un Mémoire publié par le Père d'Incarville, sur la manière de recueillir le Salpêtre en Chine. Il paroît qu'on le tire par lexiviation des terres végétales.

TEL est le tableau raccourci des connoissances que les Commissaires avoient rassemblées dans le Recueil qu'ils ont publié en 1776. On va rendre également un compte abrégé de l'instruction des Régisseurs.



EXTRAIT de l'Instruction publiée en 1777, par MM. les Régisseurs des Poudres.

CETTE Instruction est divisée en dix-sept articles : on y traite d'abord, d'une manière élémentaire & succincte, de la nature de l'acide nitreux, & des principes qui entrent dans sa composition ; on y annonce que, conformément aux expériences modernes, cet acide est, en grande partie, composé d'air très-pur, lequel est fixé & combiné avec une substance encore inconnue ; que cet acide, une fois formé, est susceptible de se combiner avec un grand nombre de substances ; qu'il peut, par exemple, s'unir avec les terres calcaires, les alkalis fixes, les substances métalliques, &c. & qu'il résulte de ces différentes combinaisons un grand nombre de sels neutres, connus sous le nom générique de nitre ; mais que celui qu'on a qualifié particulièrement du nom de Salpêtre, est le résultat de l'union de l'acide nitreux avec l'alkali fixe végétal.

De ces connoissances élémentaires sur la nature de l'acide nitreux, les Régisseurs des poudres passent aux moyens que la Nature paroît employer pour le former. Sans remonter aux causes premières, ils font observer que le Salpêtre se forme pendant la putréfaction & la décomposition des substances végétales & animales ; d'où ils concluent que tout ce qui tend à entretenir & à accélérer la putréfaction, tend en même temps à favoriser la formation & la multiplication du Salpêtre.

Ces vûes générales les conduisent à l'examen des différentes méthodes qui ont été publiées principalement en Allemagne, pour produire artificiellement du Salpêtre. Ils discutent les avantages & les inconvéniens des fosses, des murailles, des pyramides, des voûtes, des couches ou tas, & ils croient devoir donner la préférence à ces dernières. Les articles IV, V, VI, VII, VIII sont en conséquence employés aux détails de la construction des hangars, du choix des terres, de la manière de former les couches, de les traiter, de les arroser : ils insistent sur la nécessité de former le premier fond des nitrières avec des terres déjà salpêtrées ; on obtient, par ce moyen, une jouissance plus prompte & une régénération plus facile & plus sûre. L'article VIII a principalement pour objet, d'indiquer aux habitans de la campagne des moyens faciles & peu dispendieux de fabriquer du Salpêtre.

Ce n'est point assez d'avoir produit du Salpêtre, il faut ensuite l'extraire & le séparer des terres dans lesquelles il s'est formé. Or, ce sel étant soluble dans l'eau, tandis que la terre est insoluble, il en résulte un moyen simple de faire le départ de ces deux substances, & d'obtenir le

Salpêtre ſeul en diſſolution dans l'eau : c'eſt ce qu'on nomme *leſſive*, *lexiviation*, *leſſivage*. Les Régiſſeurs développent les principes d'après leſquels cette opération doit être conduite ; ils indiquent la conſtruction d'un pèſe-liqueur qui exprime la quantité de Salpêtre que contient chaque quintal d'eau ; enfin ils expoſent les moyens de laiſſer le moins de Salpêtre qu'il eſt poſſible dans les terres, & d'en concentrer au contraire le plus qu'il eſt poſſible, dans une médiocre quantité d'eau, pour diminuer les frais d'évaporation.

L'eau une fois chargée du Salpêtre qui étoit contenu dans la terre, il reſte à ſéparer le Salpêtre d'avec l'eau, & c'eſt ce qui s'opère par l'évaporation & la criſtalliſation. Ces deux objets ſont traités dans l'article X.

Il s'en faut beaucoup que tout le Salpêtre qui exiſte dans les matériaux ſalpêtrés, ſoit à baſe d'alkali fixe végétal. Une portion très-conſidérable eſt à baſe terreuſe : il en réſulte un ſel deliqueſcent qui n'eſt preſque pas ſuſceptible de criſtalliſer, & qui, loin d'être propre à la fabrication de la poudre, la gâte & l'altère, pour peu qu'il y ſoit introduit en quantité ſenſible. L'art de ſe débarraſſer de ce ſel conſiſte à le décompoſer par l'alkali fixe végétal. Ce dernier ayant plus d'affinité avec l'acide nitreux, que n'en a la terre, la précipite & prend ſa place, & il réſulte de cette nouvelle combinaiſon de vrai Salpêtre. Juſqu'à l'époque de la publication de l'inſtruction des Régiſſeurs, les Salpêtriers ne s'étoient jamais ſervis que de cendres pour opérer la décompoſition du nitre à baſe terreuſe ; mais comme les cendres ſont plus ou moins chargées d'alkali, que quelques-unes n'en contiennent point du tout, ils opéroient ſans certitude comme ſans principe : ils manquoient ſouvent leur objet, & ils introduiſoient quelquefois même dans le Salpêtre des ſels qui nuiſoient à ſa qualité, & dont on avoit enſuite bien de la peine à le dépouiller. La cendre d'ailleurs eſt une matière chère & précieuſe, que pluſieurs autres Arts partagent avec les Salpêtriers, & il arrivait ſouvent que leurs travaux ſe trouvoient ſuſpendus ou au moins ralentis par la rareté de cette matière. Les Régiſſeurs, après avoir prouvé que la cendre n'agit qu'en raiſon de l'alkali fixe qu'elle contient, font voir qu'on peut y ſubſtituer la potaſſe, qui n'eſt autre choſe que ce même alkali, qu'on extrait des cendres dans les pays où le bois eſt abondant. En employant cet alkali dont la qualité eſt uniforme ou au moins facile à déterminer, le travail des Salpêtriers prend une marche méthodique & aſſurée ; ils ne ſont plus dans la dépendance, ni des cendres, ni de ceux qui les amaſſent, & les Régiſſeurs prouvent qu'il en réſulte ſouvent de l'économie.

Quelque détaillé que fût cet article du traitement des eaux mères, comme il eſt le plus important par l'influence qu'il peut avoir ſur le travail des Salpêtriers, les Régiſſeurs ont cru devoir publier depuis un ſupplément, dont on va donner également une idée. Ils obſervent d'abord, que les eaux qui ont paſſé ſur des matériaux ſalpêtrés, contiennent communément quatre eſpèces de ſel.

Le

Le Salpêtre à base d'alkali végétal.

Le Salpêtre à base terreuse.

Le sel marin à base d'alkali minéral.

Le sel marin à base terreuse.

L'addition d'un alkali en quantité suffisante, fait disparoître les deux sels à base terreuse, mais elle en introduit un nouveau; c'est le sel marin à base d'alkali végétal; ainsi il ne reste plus dans des eaux bien saturées d'alkali, que trois espèces de sels.

Du Salpêtre à base d'alkali végétal.

Du sel marin à base d'alkali minéral.

Du sel marin à base d'alkali végétal.

Rien n'est ensuite plus aisé que de séparer, au moins grossièrement, le Salpêtre des deux autres sels, attendu que les deux sels marins n'étant pas beaucoup plus solubles dans l'eau chaude que dans l'eau froide, ils cristallisent dans la chaudière très-long-temps avant le Salpêtre, & on les retire avec des écumoires; c'est ce que les Salpêtriers nomment le grain.

Toute la difficulté de ce genre de travail consiste à saturer convenablement les eaux. Les Régisseurs croyoient avoir donné un principe certain à cet égard, en prescrivant de pousser l'addition d'alkali jusqu'à ce qu'il ne se précipitât plus de terre; mais ils ne savoient pas, à cette époque, & tous les Savans ignoroient comme eux, que l'eau mère de nitre décomposoit le sel marin à base d'alkali végétal. Cette découverte, qui n'a été faite que très-récemment, exige une modification dans le traitement des eaux mères, ainsi qu'on l'exposera dans la suite; mais il n'en résulte pas moins, que les instructions des Régisseurs étoient conformes aux connoissances existantes en Chimie, au moment où ils les ont publiées.

Après que les terres ont été lessivées, elles doivent être remises en couches, & traitées de manière à ce que le Salpêtre s'y régénère promptement: c'est encore ici le cas de l'addition des matières végétales & animales susceptibles de se putréfier. Mais il paroît que la quantité nécessaire pour le traitement des terres lessivées, doit être infiniment moindre que quand il s'agit de nitrifier des terres neuves; du reste, la disposition des couches, leur traitement, les arrosages, &c. sont absolument les mêmes.

Dans l'article XVI, les Régisseurs donnent des calculs sur le produit qu'on peut attendre de nitrières bien conduites, & du bénéfice qui doit en résulter. Enfin, cet Ouvrage est terminé par un article sur la manière d'essayer les terres & de déterminer la quantité de Salpêtre qu'elles contiennent.

Quoique les Commissaires de l'Académie aient été occupés, pendant une partie de l'année 1776, de la publication du

Recueil dont on a donné plus haut l'analyse, ils ne se sont pas livrés avec moins d'activité à ce qui formoit l'objet principal de leur Commission. Dès le mois de Décembre 1775, ils avoient adopté un plan d'expériences, dont l'objet étoit de reconnoître si les terres simples & non mélangées de matières végétales & animales étoient susceptibles de se nitrifier; si les acides pouvoient se convertir les uns dans les autres, comme quelques Auteurs l'avoient avancé; si certains sels favorisoient plus que d'autres la formation du nitre; si toutes les matières, susceptibles de fermentation putride, produisoient un effet égal, & quelles étoient celles qu'on devoit choisir de préférence; quelle étoit l'influence de chaque nature de terre; s'il pouvoit se former du Salpêtre dans de l'argile pur, ou dans du sable, &c. D'après ces vûes & beaucoup d'autres, il fut fait deux cent vingt-cinq mélanges & expériences, qui ont été suivis, avec beaucoup d'attention, depuis l'hiver de 1776 jusqu'à celui de 1783, c'est-à-dire, pendant sept années. Il suffit d'annoncer ici ces expériences; parce qu'on en rendra compte dans un volume à part, que les Commissaires de l'Académie publieront aussi-tôt qu'ils le pourront.

Insensiblement le délai fixé pour l'envoi des Pièces au Concours approchoit, & un nouveau genre de travail attendoit les Commissaires; l'examen des Mémoires, & la répétition des expériences qui devoient y être indiqués. Il est vrai que sur ce dernier article ils s'étoient procuré une avance bien considérable : en effet, comme ils avoient embrassé dans leurs expériences presque toutes les combinaisons qu'on pouvoit tenter, il étoit impossible qu'ils n'eussent pas, pour ainsi dire, répété d'avance une partie des expériences des concurrens, & c'est réellement ce qui est arrivé.

Quoique l'Académie soit dans l'usage de tenir secret tout ce qui est relatif au jugement des Prix; qu'elle ne publie que les Mémoires couronnés; qu'elle garde le silence sur les autres, & qu'elle n'expose pas même les motifs de son jugement, elle a pensé qu'elle se trouvoit, à l'égard du Prix du Salpêtre, dans une circonstance particulière & qui exigeoit une

exception. Le Gouvernement, en autorisant, tant pour le Prix du Salpêtre que pour les frais d'expériences, une dépense de près de 30,000 livres, s'est proposé un objet d'utilité publique ; & c'est pour le remplir d'autant plus, que le Ministre, dans sa Lettre du 15 Août, a exigé, conformément aux intentions du Roi, qu'après la proclamation du Prix, les Mémoires lui fussent adressés, pour qu'il en fît faire des extraits, & qu'il pût faire jouir le Public de tout ce qu'ils pourroient contenir d'utile. Cette Lettre du Ministre ayant été imprimée à la tête du Programme, les Concurrens n'ont pu ignorer les conditions qu'elle contenoit; & en envoyant leurs Mémoires au Concours, ils se sont dépouillés de leur propriété, & se sont soumis à ce qu'il en fût fait tel usage qu'il plairoit au Ministre d'ordonner.

D'après ces détails, les Concurrens ne peuvent trouver mauvais que les Commissaires de l'Académie fassent imprimer, soit par extrait, soit en entier, suivant qu'ils le jugeront utile, chacun des Mémoires qui ont concouru. Ils vont en conséquence joindre à ce Précis historique, un extrait détaillé de chacun des Mémoires admis au premier Concours. Ils suivront la même marche à l'égard de ceux admis au second ; ils joindront à la suite les Mémoires qu'ils ont jugés dignes d'être imprimés en entier ; ils termineront ce premier volume par quelques Mémoires, intéressans pour leur objet, qu'ils se sont procurés depuis l'impression du Recueil publié en 1776. Enfin, dans un second volume, ils rendront compte de leurs propres expériences, & des conséquences auxquelles ils auront été conduits.

Comme le plus grand nombre des Concurrens n'ont pas jugé à propos de se faire connoître depuis la proclamation du Prix, les Commissaires s'expliqueront avec franchise & simplicité sur le mérite de chacun des Mémoires admis au Concours : ils n'ont eu dessein d'humilier personne; mais ils n'ont pu se dispenser d'être vrais, & ils espèrent qu'on ne les soupçonnera pas de préventions vis-à-vis d'Auteurs anonymes. Au reste, ils n'ont point la prétention d'être infaillibles, ils

ſavent que leur jugement à eux-mêmes eſt ſoumis à celui du Public. Ils ne trouveront donc pas mauvais que les Auteurs qui ſe croiront trop ſévèrement jugés, faſſent leurs réclamations, même par la voie de l'impreſſion, & ils feront toujours très-empreſſés de revenir ſur les erreurs involontaires qu'ils pourroient avoir commiſes.



EXTRAIT des trente-huit Mémoires adressés pour le premier Concours.

MÉMOIRE N°. I.

Audaces Fortuna juvat.

DANS ce Mémoire, qui eſt fort court, l'Auteur propoſe des moyens pour faire du Salpêtre, par la voie humide & par la voie ſèche.

Par la voie humide, il conſeille d'arroſer une terre légère quelconque avec de l'urine d'hommes, avec celle des animaux, ou avec des égouts de fumier. L'urine d'hommes vaut mieux, ſuivant lui, que celle des animaux; mais en faiſant fermenter cette dernière, elle produit également de bon Salpêtre. Il faut au plus un an.

L'eau de mer, verſée ſur du fumier bien gras dans des foſſes revêtues de maçonnerie, forme une matière qui, mêlée avec de la terre légère & miſe en murs, donne du Salpêtre en deux ou trois ans; mais l'Auteur avoue qu'il n'a pas été à portée de répéter cette expérience, faute d'eau de mer.

La méthode que l'Auteur décrit ſous le nom de voie ſèche, conſiſte à prendre les démolitions des vieilles maiſons, ſur-tout de celles qui ont été incendiées; de les humecter, & d'en faire des murailles de huit pieds de haut ſur quatre de large. Lorſque ces murailles donnent des efflorescences, on enlève un pouce ou un pouce & demi de terre à leur ſurface, & on laiſſe cette terre expoſée un mois ſous un hangar, avant de la leſſiver.

Un ſecond moyen eſt d'entaſſer des feuilles d'arbres dans de grandes foſſes, de les humecter, & de les laiſſer fermenter & ſe putréfier, juſqu'à ce qu'elles ſoient converties en terre noire; alors on mêle cette terre avec moitié glaiſe, & on en fait des murailles; ce travail exige pluſieurs années.

L'Auteur prétend qu'on peut, en trois ou quatre ans, convertir le ſel marin en Salpêtre: il ne donne point le détail de ſes procédés, mais il annonce qu'ils ſont diſpendieux. Les Commiſſaires de l'Académie obſerveront, à cette occaſion, que toutes les expériences que les Concurrens ont tentées, & qu'ils ont tentées eux-mêmes pour la converſion de l'acide vitriolique, de l'acide marin & de l'acide tartareux en acide nitreux, ont été infructueuſes; & ils regardent comme une vérité à peu près démontrée, que l'acide nitreux eſt un acide particulier, & non point

une modification d'aucun autre. Ils développeront dans le ſecond volume les preuves de cette aſſertion.

L'Auteur aſſure que, d'après ſes expériences, un homme fournit aſſez d'urine pour procurer, chaque année, cent livres de Salpêtre; ainſi, en ne ſuppoſant que ſix cent mille perſonnes à Paris, on pourroit y faire ſoixante millions peſant de Salpêtre par an.

Quand l'Auteur ſe tremperoit des neuf dixièmes, il en reſteroit beaucoup plus qu'il n'en faut pour ſubvenir à tous les beſoins du Royaume.

Comme ce Mémoire ne contient que des opinions & des idées déjà connues; qu'il ne renferme point d'expériences proprement dites, ou au moins que celles qui y ſont annoncées ne préſentent aucun détail, les Commiſſaires de l'Académie ont jugé qu'il ne rempliſſoit pas l'objet du Programme.

MÉMOIRE N°. II.

In rebus arduis ſatis eſt monſtrare viam.

L'Auteur de ce Mémoire admet un acide univerſel, qui, ſuivant la nature des baſes auxquelles il s'unit, forme les différens ſels que nous connoiſſons.

L'acide nitreux n'eſt, ſuivant lui, que cet acide univerſel modifié par l'addition de matières putréfiées. S'il s'en fût tenu uniquement à ce ſyſtême, il auroit approché bien près de la vérité; mais il ajoute, d'après Stalh, qu'on peut obtenir du nitre en modifiant l'acide vitriolique, & en le combinant avec le phlogiſtique par la fermentation putride; & cette partie de ſa théorie ſe trouve démentie par des expériences qui paroiſſent déciſives.

Voici au ſurplus quelles ſont les expériences qu'on peut regarder comme propres à l'Auteur. Il prend des tuyaux de terre cuite non verniſſée; il les emplit de ſel commun, les ſuſpend à l'ombre, & les arroſe de deux jours l'un avec de l'urine pourrie; au bout de quelque temps, il obtient une riche effloreſcence de Salpêtre.

De la cendre de bouleau, de hêtre ou de chêne expoſé à l'air, défendue de la pluie, s'humecte d'abord, enſuite elle ſe ſèche, & en la leſſivant on en tire du Salpêtre.

Si on expoſe de l'alkali fixe végétal à l'air, il tombe en deliquium, & au bout d'un certain temps on en obtient du tartre vitriolé. S'il a été expoſé à des vapeurs urineuſes, on en obtient du Salpêtre. La première de ces aſſertions, celle de la converſion de l'alkali fixe végétal en tartre vitriolé, ſe trouve démentie par des expériences bien faites, dont on rendra compte

dans la ſuite de ces extraits ; & à l'égard de la converſion de l'alkali en Salpêtre par ſon expoſition à des vapeurs urineuſes, elle eſt contraire aux expériences de M. Thouvenel & à celles des Commiſſaires de l'Académie.

Après quelques détails ſur l'opinion de Mariotte & de Lémery, que l'Auteur réfute, & quelques préceptes ſur le choix des terres les plus propres à ſe ſalpêtrer, il paſſe aux établiſſemens en grand : il rappelle, à cet égard, les foſſes & les voûtes de Glauber. Les foſſes ont, ſuivant lui, quelque avantage pour préparer les matières & y commencer la putréfaction. Quant aux voûtes, il aſſure que le produit en Salpêtre ne ſuffit pas pour payer la main d'œuvre de la conſtruction.

Il fait, contre l'uſage des murs, toutes les objections connues ; la difficulté des arroſages, la liaiſon, ou plutôt la compacité des parties qui s'oppoſe au paſſage de l'air, &c.

Les couches ſont, ſuivant lui, la meilleure de toutes les méthodes : on fait un mélange quelconque fermenteſcible ; on en forme des tas coniques, qu'on met à couvert ; on fait un trou au milieu avec une perche, & c'eſt dans ce trou qu'on verſe les arroſages. Ce procédé réuſſit, ſuivant l'Auteur, avec bénéfice & profit.

Il croit auſſi à la poſſibilité de la converſion du ſel marin en Salpêtre, qu'il aſſure avoir opérée lui-même il y a vingt ans, & qu'il dit avoir vu pratiquer avec avantage à Naumbourg en Saxe. Il a pris deux livres de ſel commun bien broyé ; il les a miſes dans un plat de terre verniſſé ; il a verſé par-deſſus une leſſive de fumier de brebis & de poules, à la hauteur de quatre travers de doigts ; il a laiſſé cette eau ſurnageante s'évaporer dans un lieu couvert & à l'abri du ſoleil, en remuant ſouvent les matières. L'évaporation à peu près achevée, il a ajouté au ſel marin une livre de colcothar, une demi-livre de chaux ; il y a joint de la terre de foſſés & de jardin, & en a fait une muraille qu'il a percée de trous avec une pipe à tabac, & qu'il arroſoit d'urine lorſqu'elle étoit ſèche. Au bout de trois mois, la muraille étoit couverte d'efflorefcences de Salpêtre, & l'ayant leſſivée, il en a retiré dix ſept onces de ce ſel.

On opère, ſuivant lui, la même converſion de la manière ſuivante.

Prenez { $\frac{1}{4}$ de livre de ſel marin.
$\frac{1}{4}$ de livre de vitriol.

broyez bien le tout, verſez deſſus deux travers de doigts de leſſive de fumier de brebis ou de pigeons, ou autres, & laiſſez évaporer à ſiccité ; ajoutez $\frac{1}{4}$ de livre de chaux & autant de cendres, & continuez d'humecter le mélange à meſure qu'il ſe deſſèche. Au bout de huit à dix ſemaines, vous aurez du Salpêtre abondamment, & environ moitié du poids du ſel que vous aurez employé. Les Commiſſaires de l'Académie, d'après les expériences de même genre dont ils ſe ſont occupés, & d'après les lumières qu'ils ont été à portée de puiſer dans les Mémoires des autres Concurrens, ont reconnu que ces expériences ne prouvoient rien en faveur de la poſſibilité de la converſion du ſel marin en Salpêtre : en effet, ils ont éprouvé qu'on obtenoit autant & ſouvent plus de

Salpêtre des mêmes mélanges, lorsqu'on n'y faisoit point entrer de sel marin. Quoi qu'il en soit, l'Auteur convient lui-même que ces méthodes de convertir le sel marin en Salpêtre, ne sont pas profitables, & il en revient à la construction des hangars.

Il propose d'établir des nitrières dans différentes provinces, d'obliger, une fois pour toutes, les Communautés à y porter les terres salpêtrées de leurs écuries, granges, &c. & de délivrer pour toujours de la fouille les habitans de le campagne, moyennant la redevance annuelle d'une mesure de cendre par ménage. Par cette méthode, on pourroit commencer à lessiver presque sur le champ; on auroit un travail prompt, facile & peu couteux, & on auroit les deux matières nécessaires à la formation du Salpêtre, la terre salpêtrée & la cendre. Ces dispositions ne s'écartent pas beaucoup du plan que l'Administration a adopté par l'Arrêt du Conseil du 5 Septembre 1779.

Quant à la disposition des terres sous les hangars, il les met en tas ou couches de quatre pieds de hauteur, qu'on remue & qu'on arrose souvent. Pour remplir commodément ce dernier objet, il propose de faire dans les couches des trous à un ou deux pieds de distance les uns des autres, par le moyen d'un pieu de trois ou quatre pouces de diamètre, de remplir ces trous d'urine, & d'arroser la surface avec des arrosoirs. Il faut que ces terres soient remuées le plus souvent qu'il est possible, & l'augmentation de produit dédommage amplement des frais. L'urine ne doit être employée que bien putréfiée : on peut y suppléer par de l'eau de fumier qu'on a laissé fermenter.

Par une suite de l'opinion où il est que l'acide nitreux est une modification de l'acide vitriolique & de l'acide marin, il conseille d'employer dans les nitrières le colcothar, l'alun, les pyrites, l'eau mère des salines, d'ajouter de la chaux lors du lessivage. Les Commissaires de l'Académie se sont assurés de l'inutilité de toutes ces matières dans la fabrication du Salpêtre. Il n'en est pas de même des balayures des maisons, qui sont d'une utilité réelle, ne fût-ce que par la quantité de Salpêtre tout formé qu'elles contiennent souvent.

Quoique ce Mémoire contienne quelques observations intéressantes, comme il ne contient rien d'absolument neuf, qu'il ne présente qu'un petit nombre d'expériences, qui ne sont pas même très-concluantes, enfin que l'Auteur est dans l'erreur sur plusieurs points de théorie, les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il eût rempli les conditions du Programme.

MÉMOIRE N°. III.

Ce Mémoire contient un procédé pour produire du Salpêtre en trois jours.

Il consiste à élever un mur en moellons de craie, à faire au bas une tranchée d'un pied de large & d'un pied de profondeur, à y déposer des

des herbages fraîchement cueillis, & par-dessus du fumier de vache. Ces matières fermentent en peu de temps; & pour que les vapeurs qui s'en élèvent, lèchent la surface de la craie avant de se dissiper dans l'air, il appuie contre le mur des planches ou des paillassons inclinés, auxquels il donne un empiètement convenable. Il assure qu'au bout de trois jours on peut retirer par chaque toise carrée d'un mur ainsi préparé, neuf onces de Salpêtre de houssage, & qu'on peut ainsi continuer à en recueillir de trois jours en trois jours. Lorsque le tas de matières putrescibles, placé au pied du mur, est épuisé, on le renouvelle.

Il n'y a pas de doute qu'avec ce procédé on ne fasse du Salpêtre, & même en assez grande quantité. Cette manière d'opérer a beaucoup d'analogie avec ce qui s'observe le long des côteaux de craie naturellement salpêtrés, ainsi qu'on le verra dans la suite, & elle s'explique très-bien d'après la théorie de M. Thouvenel. Mais en même temps, comme le Salpêtre ne se forme qu'à mesure que les plantes & les fumiers entrent en putréfaction, la formation est beaucoup plus lente que ne l'annonce l'Auteur, & l'on obtiendra à peine, au bout de trois mois, la quantité de Salpêtre qu'il promet en trois jours. Il y a apparence qu'il a employé dans l'épreuve qu'il rapporte, des craies déjà salpêtrées, & que ce qu'il a regardé comme une formation de Salpêtre, n'étoit qu'une cristallisation opérée par le temps sec & froid.

MÉMOIRE N°. IV.

Plus être que paroître.

L'AUTEUR regarde la possibilité de la transmutation des sels comme une vérité reconnue & hors de doute, & il a particulièrement dirigé ses recherches vers la transmutation du sel marin & du vitriol de Mars en nitre.

Pour parvenir à son but, il prescrit d'opérer ainsi qu'il suit. On rassemble, au commencement d'Avril, les cornes, les ongles des animaux; on met ces matières dans une grande chaudière avec le triple de leur volume d'eau; on ferme, le mieux qu'il est possible, la chaudière; on fait chauffer & on tient en digestion.

Quand la cuisson est faite, on ouvre la chaudière, & on trouve à la surface une écume grasse que l'on rejette, au dessous, une gelée qu'on conserve soigneusement, & au fond, un marc qu'on garde pour le mêler dans des couches nitreuses. On opère ainsi jusqu'à ce qu'on ait rassemblé suffisamment de liqueur gélatineuse.

On dissout ensuite dans une première portion de cette gelée entretenue

chaude & fluide, ſeize livres de ſel marin qui a ſervi à ſaler les viandes; dans une ſeconde portion, neuf livres de vitriol; enfin dans une troiſième, deux livres de tartre : on mêle toutes ces ſolutions; on ajoute de l'urine d'animaux, du ſang de bœuf, de l'eau mère de nitre, de la levure de bière, du marc de diſtillation de vin, du frai de grenouille.

On couvre les vaſes, on échauffe par le moyen de fourneaux ou de tuyaux de poêle, & on remplit avec de l'urine ou du ſang, ce qui ſe perd par évaporation.

On continue cette digeſtion pendant cinq mois, à la fin deſquels on jette une certaine quantité de chaux vive dans les tonneaux. Quelques jours après, on tire la liqueur, on la mêle avec des terres propres à la formation du nitre.

On ajoute de la chaux, des cendres, de la ſuie, de la fiente de poules, de pigeons, &c. On doit employer aſſez de ces matières pour boire toute l'humidité.

Ce mélange eſt enſuite mis en couche ſous un hangar, de la manière qui ſuit : On forme d'abord un premier lit de fougère & autres plantes ſèches.

2°. Une couche de fumier de cochon.

3°. Une couche de végétaux.

4°. Une couche de fumier de brebis.

5°. Une couche de raclure de corne aſpergée de chaux.

6°. Une couche du réſidu demeuré au fond des tonneaux.

7°. Une couche de raclure de corne & de chaux.

8°. Une couche de fumier de brebis, & de fiente de pigeons ou de poules.

9°. Une couche de la terre demie putréfiée, ci-deſſus préparée.

On commence cette opération à la fin de Septembre.

Dès le ſixième jour, la couche s'échauffe; & pour l'entretenir chaude pendant l'hiver, on la couvre de fumier de cheval.

Au mois d'Août ſuivant, on défait la couche & on remue chaque lit, en obſervant de mettre deſſus ce qui étoit deſſous. On la retourne de même la ſeconde & la troiſième année : enfin, la quatrième année, on retire cent dix livres de nitre par le leſſivage. Quand la couche ſe ſèche, on l'arroſe avec du ſang & de l'urine.

L'Auteur ne doute pas qu'on ne puiſſe ſuppléer aux mélanges qu'il indique, par d'autres matières de même genre.

Il eſt facile de voir que l'Auteur prend une marche beaucoup trop lente, beaucoup trop diſpendieuſe, & que comme, pour arriver au but, il ſuffit d'établir une putréfaction complette de matières végétales & animales, il eſt poſſible de remplir cet objet d'une manière plus ſimple & beaucoup moins couteuſe.

Tout ce qu'on peut tirer d'utile de ce Mémoire, c'eſt qu'il eſt poſſible d'exciter une chaleur conſidérable dans les couches, & de l'y conſerver long-temps. Cette circonſtance contribueroit-elle à accélérer ou à retarder

la formation du Salpêtre ? c'est sur quoi il n'y a que l'expérience qui puisse prononcer. Si on s'en rapporte aux observations rapportées dans le Mémoire N°. 21, second Concours, qui est de M. Rome, la chaleur des couches seroit plus nuisible qu'utile. Cette chaleur nuiroit également à la formation du Salpêtre, d'après la doctrine de M. Thouvenel. En effet, l'air atmosphérique & le gaz putride devenant plus légers lorsqu'ils sont échauffés, ils tendent à s'élever & à s'échapper dans l'air environnant. Ainsi plus la couche est chaude, moins l'acide nitreux doit tendre à s'y fixer.

D'après ces réflexions, & comme d'ailleurs les expériences rapportées par l'Auteur ne prouvent pas la possibilité de la conversion du sel marin en Salpêtre qu'il a eue en vue, les Commissaires de l'Académie ont jugé qu'il n'avoit aucun droit au Prix ni aux Accessit.

MÉMOIRE N°. V.

Qu'il est doux de servir son Roi & sa Patrie!

L'Auteur annonce n'avoir aucunes connoissances de Chimie, & en effet on voit, par la lecture de son Mémoire, qu'il ignore même les moyens de reconnoître le Salpêtre. Cette circonstance jette une telle incertitude sur ses résultats, qu'il n'est pas même démontré si les sels qu'il a obtenus dans ses expériences sont du Salpêtre ou non.

Les moyens qu'il propose se réduisent à deux.

Premier essai fait avec de l'eau de morue.

Le 9 Mars 1776, l'Auteur plaça sous un hangar deux cent soixante livres de terreau assez sec, qui s'étoit formé dans un bosquet pendant l'hiver, par l'assemblage d'herbes de toute espèce. Le terreau fut pris de préférence au centre du tas, pour qu'il fût moins dépouillé de ses sels par la pluie. Il fut ensuite arrosé une fois par semaine avec de l'eau de morue, & remué également une fois chaque semaine avant l'arrosement.

Le 9 Septembre, l'Auteur procéda au lessivage dans deux cuveaux avec de la cendre & un peu de chaux éteinte à l'air. Ayant fait évaporer la lessive, il eut d'abord beaucoup d'écumes, & enfin ayant mis à cristalliser, il obtint une livre de sel en beaux cristaux longs de deux pouces.

L'Auteur conclut que ce sel est du Salpêtre ; mais il ne s'en est assuré par aucun moyen, & il n'y a d'autre présomption en sa faveur, que la figure des cristaux, & la difficulté d'imaginer quel autre sel de cette figure

il auroit pu obtenir dans cette expérience. Il obſerve qu'il n'a pas apperçu dans cette opération, un ſeul atome de ſel marin; mais il eſt poſſible que ce ſel ſoit reſté dans les eaux mères, d'autant plus qu'il paroît n'avoir pas pouſſé fort loin l'évaporation.

L'eau de morue, que l'Auteur a employée, étoit très-peu chargée de ſel.

SECOND ESSAI fait avec la vinaſſe.

L'AUTEUR entend par de la vinaſſe, le réſidu des diſtillations des lies de vin, pour en faire de l'eau-de-vie. Il a pris trois cents livres du même terreau que dans l'expérience précédente. Il l'a mis, le 9 Mars 1776, ſous un hangar, & l'a remué & arroſé, chaque ſemaine, avec de la vinaſſe.

Dans les premiers mois, ce terreau formoit, avec la vinaſſe, un corps dur & tenace; mais au bout de quatre mois, il étoit devenu très-friable.

Ce terreau fut leſſivé, au bout de ſix mois, avec de la cendre; la liqueur qui paſſa étoit graſſe. L'Auteur l'ayant fait évaporer & mis à criſtalliſer à pluſieurs fois, n'a pu en obtenir que de petits criſtaux qui avoient, ſuivant lui, la fraicheur & le piquant du Salpêtre, mais qui étoient ſans doute d'une nature fort différente; car ce ſel, pouſſé au feu dans une chaudière, ne laiſſoit qu'un réſidu jaunâtre, & ſe diſſipoit preſque en entier; la quantité étoit de neuf livres onze onces.

L'Auteur a retiré en outre dix livres de ſel marin de cet eſſai.

Pour préparer les terres & les rendre propres à la formation du Salpêtre, l'Auteur a formé, dans un terrein argileux, une foſſe, dans laquelle il a mis des herbages de différentes eſpèces. Il a laiſſé fermenter le tout pendant quinze jours, après quoi il a arroſé avec de la vinaſſe & de l'eau de morue; il y a ajouté auſſi des lies de vin avec des eaux bourbeuſes. Au bout de quatre mois & dix jours, les plantes furent parfaitement conſommées & converties en terreau. Ayant expoſé ce dernier à l'air ſous un hangar, pendant un mois, il s'eſt trouvé, ſuivant l'Auteur, chargé d'une grande quantité de Salpêtre; mais il convient qu'il n'a conſtaté ce fait par aucun autre moyen que par la vue & par l'examen à la loupe.

On voit que les expériences contenues dans ce Mémoire, ſont en général peu concluantes. Rien ne prouve que le Salpêtre obtenu dans le premier eſſai, ait été produit par l'eau de morue, & il eſt très-poſſible, au contraire, qu'il exiſtât dans le terreau ou plutôt dans les plantes qui avoient ſervi à le former.

A l'égard de la vinaſſe ou réſidu de la diſtillation du vin, il paroît qu'elle n'a donné qu'un ſel tartareux, comme il étoit facile de le prévoir, mais point de Salpêtre.

Ce Mémoire n'a donc rempli que très-imparfaitement l'objet du Programme.

MÉMOIRE N°. VI.

L'expérience favorise l'Art.

CE Mémoire est plutôt économique & politique, que physique & chimique; l'Auteur n'y donne aucun autre moyen pour produire artificiellement du Salpêtre, que ceux connus.

Il conseille d'élever dans les diverses Communautés, des hangars, dans lesquels on amassera des terres pour la fabrication du Salpêtre. Il ne parle pas de la disposition de ces terres; mais il prescrit de les arroser avec de l'eau de fumier: elles ne doivent être lessivées, suivant lui, qu'au bout de trois ou quatre ans.

Il pense que ces établissemens doivent être faits aux frais des Communautés; qu'il convient de former des districts pour les Salpêtriers; enfin il assure qu'un grand nombre des Salpêtriers des environs du pays qu'il habite (la Souabe), pratiquent avec succès cette méthode de produire artificiellement du Salpêtre.

Comme ce Mémoire ne contient rien de nouveau, & qu'il ne remplit que très-imparfaitement les vûes du Programme; les Commissaires n'ont pas jugé qu'il eut aucun droit au Prix.

MÉMOIRE N°. VII.

La fille du Feu, animée de colère, déchire sans nulle horreur le sein de sa mère.

IL paroît par le préambule de ce Mémoire, que les Salpêtriers Allemands ne sont pas moins a charge aux habitans de la campagne, que ceux de France, par la permission qu'ils ont d'exercer la fouille dans les maisons des particuliers.

L'Auteur, pour délivrer les habitans de la campagne de cette gêne, propose de taxer chaque maison, chaque Communauté, chaque province à une certaine quantité de Salpêtre. Tout particulier, par ce moyen, loin de chercher à nuire à la production du Salpêtre, comme on le fait actuellement, travailleroit, au contraire, à la favoriser. Ce Salpêtre seroit livré à des Préposés dans chaque province.

L'Auteur examine enſuite la manière dont le Salpêtre ſe produit dans les bergeries, les écuries, &c. Il conſeille aux particuliers qui voudront y augmenter la production du Salpêtre, de commencer par creuſer le ſol de l'écurie de deux pieds & demi, de mettre au fond de cette èxcavation une couche de terre limoneuſe, de la bien battre, & de remplir le ſurplus avec de la terre ordinaire, qui s'imprégnera de l'urine des chevaux, de celle des vaches & des moutons. Au bout de trois à quatre ans, on fera des monceaux ou pyramides alongées de cette terre, & en peu de temps le Salpêtre ſe montrera de lui-même à la ſurface. Le limon qui forme le fond du ſol, doit reſter toujours le même, & la terre ſeulement être renouvelée. Tout particulier peut, par ce moyen, ſe procurer, de trois en trois années, une grande quantité de terres ſalpêtrées.

Les Prépoſés à la fabrication des Poudres & Salpêtres recevroient où la terre même en nature, qu'ils eſſayeroient avant de la payer; ou bien le Payſan en extrairoit lui-même le Salpêtre & le porteroit enſuite aux Prépoſés. Si le Payſan leſſivoit lui-même, ſon opération faite, il remettroit la terre à ſa place, pour qu'elle ſe ſalpêtrât de nouveau, & au bout de deux à trois ans il ſe trouveroit en état d'opérer de la même manière. Si, au contraire, les Prépoſés à la fabrication recevoient la terre, ils pourroient, après qu'elle auroit été leſſivée, en former des couches ſous des hangars, les couvrir avec du fumier de brebis & autres animaux, l'arroſer avec de l'eau de fumier; & au bout de deux ans ils en retireroient, ſuivant l'Auteur, par lexiviation, un tiers du poids de la terre en Salpêtre. Il annonce avoir formé en Pologne des établiſſemens de cette eſpèce, dont on a été ſatisfait; mais ſûrement il ſe trompe de beaucoup ſur la quantité des réſultats; & les terres miſes en couches, loin de produire, comme il l'annonce, trente-trois pour cent de Salpêtre, en rendent rarement plus d'une ou deux livres.

L'Auteur prétend qu'il eſt des pays où le Salpêtre ſe montre le long des chemins, de grand matin, comme une neige blanche; il en a obſervé ainſi en Pologne, & principalement en Ukraine. Dans cette province, on racle avec une pelle les terres qui montrent ainſi des eſſloreſcences; on amaſſe cette terre en tas le long du chemin, puis on la tranſporte ſous des hangars à Salpêtre, où l'on en forme des couches qu'on couvre de fumier pendant l'été & pendant l'automne. Au bout de deux ans, cette terre eſt bonne à être leſſivée, & on en tire une grande quantité de Salpêtre. Les détails, au ſurplus, dans leſquels entre l'Auteur, ne prouvent pas que le Salpêtre fût tout formé dans ces terres lorſqu'on les a raclées à la pelle; il eſt poſſible qu'il s'y forme pendant le ſéjour de ces terres en couches.

Ce Mémoire contient, comme l'on voit, des détails intéreſſans; les moyens qu'on y propoſe pour augmenter la production naturelle du Salpêtre, ne ſont pas impraticables; ils ſe rapprochent même de ce qui ſe pratiquoit anciennement dans quelques provinces de France: les Communautés étoient obligées de fournir à l'Etat une certaine quantité de Salpêtre à

laquelle elles étoient taxées. Il existe encore en Prusse de ces sortes de taxes; mais elles ont plus d'inconvéniens, & il en résulte plus de gêne, plus de vexations, plus de charges réelles, que de la fouille même qu'on veut supprimer. L'Auteur n'enseigne d'ailleurs rien de nouveau sur la formation & la fabrication du Salpêtre. Les Commissaires de l'Académie ont jugé en conséquence, qu'il n'avoit rempli qu'imparfaitement les conditions du Programme, & qu'il n'avoit droit ni au Prix ni aux Accessit.

MÉMOIRE N°. VIII.

Felix qui potuit rerum cognoscere causas.
Fortunatus & ille Deos qui novit agrestes.

LE Mémoire que l'Académie a reçu sous ce numéro & sous cette devise, ne contient qu'une théorie très-obscure sur la formation du Salpêtre, & rien qui puisse être utile dans la pratique.

MÉMOIRE N°. IX.

Rien ne s'anéantit, non rien; & la matière,
comme un fleuve, roule toujours entière.

CE Mémoire est rédigé d'après les principes de l'Ouvrage de Chrétien Simon, dont l'Extrait est imprimé dans le Recueil publié en 1776 par les Commissaires de l'Académie; & les recettes qu'il donne n'en sont que la copie. L'Auteur y a ajouté le résultat d'épreuves qu'il a faites lui-même; & cette partie est ce qu'il y a de plus intéressant dans son Mémoire.

Il a fait construire un hangar de soixante pieds de long sur trente de large; il y a fait mettre deux cents tonneaux de terre commune, cent cinquante tonneaux de terre de Savonnier, cinquante tonneaux de fumier de cheval, & quarante tonneaux de rognures de Corroyeurs.

Il n'a mêlé avec la terre que la moitié du fumier & la moitié des rognures de Corroyeur; il a mis l'autre moitié dans de grandes pipes à l'huile, & a versé par-dessus trois cents septiers de lessive des Savonniers, & six cents septiers d'eau de fumier. Lorsque les matières ont été bien pourries, il s'est servi de cette eau pour arroser, & il a mêlé

le marc avec ſa terre. A la fin de l'été, il a tiré de dix tonneaux de ces mélanges quinze livres de nitre; il penſe qu'avec plus de temps on en obtiendroit davantage.

L'Auteur voudroit qu'on établit à la fois une fabrique de ſavon, une fabrique de Salpêtre, & une de colle forte. Ces établiſſemens s'aideroient réciproquement par les matieres qu'ils ſe fourniroient, & il n'y auroit rien de perdu. On pourroit en outre raſſembler pour faire le nitre, du marc de raiſin, de la pouſſière de tartre, des rinçures d'écuelles, les ordures des boucheries, les boues des rues, la ſuie des cheminées, l'urine des hommes, la ſaumure, &c.

On obſervera que la principale expérience que rapporte l'Auteur, n'eſt pas ſuffiſamment concluante; il annonce en effet qu'il a employé dans ſes mélanges, des décombres de maiſons qui pouvoient contenir du Salpêtre : il n'eſt donc pas prouvé que le Salpêtre qu'il a obtenu, ait été réellement produit pendant le cours d'un été. Quoique ce Mémoire ait été fait par un homme qui a opéré par lui-même, & que ſous ce point de vue il mérite attention, les Commiſſaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il contînt rien d'aſſez précis, d'aſſez détaillé, ni d'aſſez nouveau pour donner à l'Auteur un droit au Prix.

MÉMOIRE N°. X.

Heureux qui peut ſonder les Loix de l'Univers.

CE Mémoire a été rédigé par un habitant de Saint-Quentin, qui a peu de connoiſſances relatives à la production & à la fabrication du Salpêtre.

Il propoſe de prendre les démolitions des maiſons, de les faire concaſſer avec des mailloches par des déſerteurs, & d'en former des aires dans le fond des étables & écuries; il ſe perſuade que la production du Salpêtre y ſeroit très-rapide.

Il propoſe encore de faire des mélanges propres à la fabrication du Salpêtre, dans des ſouterrains ou caſſemates qui ſont ſous les remparts de la ville de Saint-Quentin, & qui ne ſervent à rien : enfin il conſeille d'eſſayer dans les mélanges propres à la fabrication du Salpêtre, la terre vitriolique qui ſe trouve preſque par-tout entre Saint-Quentin & Chaulny. Cette terre eſt déjà connue de l'Académie; mais loin de pouvoir être d'aucun uſage pour la fabrication du Salpêtre, elle ſeroit plus nuiſible qu'utile à ſa formation.

Les Commiſſaires de l'Académie n'ont pas jugé que ce Mémoire eût aucun droit au Prix.

MÉMOIRE N°. XI.

Ex nihilo nihil fit.

CE Mémoire ne contient rien de neuf, rien par conféquent qui puiffe donner à l'Auteur des droits au Prix. Il propofe de conftruire des hangars, d'y amaffer des terres, de les arrofer d'urine, &c. tous moyens connus, & dont il fe promet le plus grand fuccès; mais il n'a fait aucune épreuve pour conftater la réalité de ce qu'il avance.

MÉMOIRE N°. XII.

Sigillum veri fimplex.

CE Mémoire, qui eft fait par un homme très-inftruit, eft écrit en latin.

Il remarque d'abord, que la fabrication du Salpêtre, malgré fon importance, eft confiée à une claffe d'Ouvriers en général peu inftruits, & qui n'ont ni connoiffances, ni principes.

Il divife ce qu'il dit fur les défauts de la manutention actuelle, en quatre chapitres, dont on va donner fucceffivement un Extrait.

Dans le premier, il traite du choix & de la préparation des matériaux dont on tire le nitre.

Tout le monde convient que le nitre fe forme par la réfolution des principes des végétaux & des animaux, réfolution qui s'opère par la putréfaction.

C'eft encore un fait à peu près démontré, fur-tout depuis ces derniers temps, que l'air, foit en tout, foit en partie, fe combine avec les terres nitreufes pour y former l'acide nitreux. L'Auteur cependant n'eft pas de ce dernier fentiment, & il penfe que ce font les corpufcules des corps dégagés par la putréfaction, qui, combinés avec l'alkali fixe, forment le nitre. Il convient bien que le concours de l'air eft néceffaire à cette formation, mais comme un agent mécanique, & uniquement parce que la putréfaction ne peut avoir lieu fans air.

La preuve, fuivant lui, que l'air feul ne fe combine pas avec les terres pour former le nitre, c'eft que les terres qui ne contiennent point de matieres fufceptibles de putréfaction, ne donnent point de nitre, quelque long temps qu'elles demeurent expofées à l'air. La préfence des matières

putrefcibles, ou plutôt la putréfaction elle-même, eft donc une condition néceffaire.

L'Auteur, au furplus, n'ofe pas précifément affurer que le Salpêtre ne foit pas tout formé dans les plantes, ou dans les animaux; mais il prétend qu'on ne peut l'y découvrir, & qu'il n'exifte aucun moyen pour l'obtenir avant la putréfaction complette des parties qui en font fufceptibles.

Quant aux plantes qui contiennent du nitre tout formé, l'Auteur penfe, avec grande raifon, qu'il ne vient que des terreaux ou fumiers dans lefquels elles ont été nourries, mais qu'on ne peut l'en tirer avec profit.

Beaucoup de Chimiftes ont penfé qu'on pouvoit changer le fel marin en Salpêtre, ou transformer l'acide vitriolique en acide nitreux. M. Woulfe, Chimifte Anglois, a même prétendu avoir un moyen de changer l'acide marin en acide nitreux, & réciproquement. L'Auteur de ce Mémoire annonce qu'il n'a retiré aucune lumière des expériences qu'il a tentées dans cet objet, & qu'elles n'ont eu aucun fuccès.

D'après cela, il n'attend de Salpêtre que de la décompofition complette des matières végétales & animales, opérée par la putréfaction, & il a obfervé, que plus la fermentation putride étoit rapide, plus il fe formoit de Salpêtre. De là la néceffité d'une chaleur douce, d'une quantité d'humidité convenable, &c. toutes circonftances propres à favorifer & à accélérer la putréfaction.

Tous les corps ne font pas également propres à la fermentation vineufe; il en eft de même de la putride; & cette réflexion le conduit à quelques détails fur le choix des matières putrefcibles qu'on doit employer de préférence dans l'établiffement des nitrières. La terre des écuries, des étables, qu'on emploie pour faire du Salpêtre, contient fouvent des matières qui n'ont encore fubi qu'un commencement de putréfaction, & il ne s'y eft formé qu'une petite quantité de Salpêtre : il y auroit un grand avantage à attendre que les principes putrefcibles qu'elle contient fuffent parvenus au degré de réfolution néceffaire; & l'Auteur penfe, avec tres-grande raifon, que l'ufage où l'on eft de leffiver les terres de fouille auffi-tôt après qu'elles font extraites, eft un des vices des plus effentiels de la manière actuelle d'opérer. Il feroit très-avantageux que les terres fuffent raffemblées fous des hangars, au moins pendant un an, & la quantité du Salpêtre s'y accroîtroit dans une très-grande proportion.

L'ufage des murailles formées de fumier, de chaux, de terre, &c. & arrofées d'urine, a quelque avantage fur la méthode actuelle; mais l'Auteur ne la regarde pas encore comme la meilleure. L'air n'agit qu'à la furface des murs, & la putréfaction ne fe fait pas dans l'intérieur. Ces murailles ne feroient donc avantageufes qu'autant qu'elles feroient très-minces; & alors elles s'écrouleroient trop aifément. Ces murs d'ailleurs tantôt font trop pénétrés d'humidité par la pluie, dont ils ne font pas affez défendus par le toit de paille dont on les couvre; tantôt ils font defféchés à l'excès dans les faifons chaudes; de forte qu'ils ne rendent de Salpêtre qu'au bout d'un très-long efpace de temps, & en très-petite quantité.

Les fosses ont l'inconvénient de ne pas présenter assez de contact à l'air, & la putréfaction en est retardée.

L'Auteur est, en conséquence, ramené aux tas ou couches disposés sous des hangars, & il prétend que, d'après sa propre expérience, on en peut attendre une récolte abondante en Salpêtre.

Il faut, dans le choix des terres, éviter d'employer celles qui sont trop compactes, trop argileuses, trop légères; les matières putrescibles que l'Auteur indique, sont toutes celles connues, la terre végétale, les balayures des places, des rues, &c. la terre de marres, les curures d'étangs, &c. le fumier, l'urine, toutes les matières animales ou végétales, quelles qu'elles soient, les rebuts des Ouvriers qui emploient des matières animales, les rognures de peaux, de peignes de corne, le sang, la terre des cimetières, &c.

Les cendres, lorsqu'elles sont neuves, ont l'avantage de contenir un alkali qui donne une base fixe au Salpêtre; mais celles mêmes qui ont été lessivées, ne sont pas à rejeter, à cause de leur qualité poreuse & des matières susceptibles de putréfaction qu'elles contiennent encore. La chaux peut également produire un effet avantageux, pourvu qu'elle soit employée en petite quantité.

Les tas ou couches à Salpêtre doivent être formés sur un sol argileux, dans la crainte que la terre ne dérobe le Salpêtre à mesure qu'il se forme. Il faut ensuite qu'ils soient abrités de la pluie & du soleil, par le moyen de hangars. Ces hangars doivent être fermés d'une manière quelconque, soit avec des murs ou autrement. On doit y ménager des fenêtres, qu'on puisse ouvrir ou fermer à volonté.

Les tas ou couches ne doivent point avoir plus de trois à quatre pieds d'élévation, & cinq de large, afin que la putréfaction puisse se faire dans toute la masse. Il faut les remuer au moins tous les deux mois, 1°. pour renouveler les surfaces & mettre les parties intérieures en contact avec l'air; 2°. pour que la terre ne se pelotte pas & ne fasse pas masse. Les arrosages doivent se faire avec de l'eau de fumier & de l'urine pourrie, dans laquelle on ajoute un peu de chaux vive. Le grand art est d'entretenir dans les terres le degré d'humectation convenable: il ne faut pas qu'elles soient trop sèches; mais il est plus important encore qu'elles ne soient pas trop humides, parce que l'eau bouche les pores de la terre & ôte tout accès à l'air. Si on a trop mouillé par la négligence des Ouvriers, il faut, dès qu'on s'en apperçoit, remuer les tas, y introduire de la chaux vive, de la cendre, &c. pour détruire l'excès d'humidité.

L'Auteur désire que l'Académie puisse faire l'épreuve de comparaison des murs & des tas ou couches, pour se convaincre par elle-même de la préférence due à ces derniers.

Il annonce aussi avoir tenté différens mélanges de substances salines avec des terres propres à se nitrifier, pour connoître quel avantage on pouvoit en attendre. Il a pris une même terre bien mêlée de cendres, & il en a fait six tas, en ajoutant au premier de la chaux vive, au second

de l'acide vitriolique ſaturé de terre calcaire, au troiſième du tartre cru, au quatrième du ſel commun mêlé de vitriol, au cinquième du ſel commun ſeul. Le ſixième eſt demeuré ſans aucune addition.

Tous ces tas ont été arroſés avec une égale quantité d'urine, remués aux mêmes époques, & traités uniformement. Au bout de ſoixante jours, l'Auteur a fait un premier leſſivage d'une portion de ces terres; mais il n'y avoit point encore de Salpêtre. Il ſe propoſoit de rendre compte du réſultat ultérieur dans un ſupplément; mais il n'eſt pas parvenu à l'Académie.

Dans le ſecond chapitre, l'Auteur traite de la lixiviation des terres. Toute terre nitreuſe contient communément beaucoup de nitre à baſe terreuſe, un peu de vrai nitre, un peu de nitre cubique, un peu de nitre ammoniacal, enfin du ſel marin à baſe ſaline & terreuſe. Pour convertir en nitre parfait les différentes eſpèces de nitre qui en ſont ſuſceptibles, & l'obtenir dans ſon état de pureté, il faut, 1°. donner une baſe d'alkali fixe à l'acide; 2°. ſe débarraſſer des ſels étrangers.

Les terres ne doivent commencer à être leſſivées qu'au bout de deux ans. Le nitre eſt formé avant cette époque, mais en petite quantité; & c'eſt vers les derniers mois principalement qu'il ſe forme en abondance.

Il eſt bien important de ne pas employer des tonneaux trop élevés pour leſſiver: la terre s'y taſſe & devient impénétrable à l'eau; la proportion de deux pieds ½ à trois pieds, eſt la meilleure; quant au diamètre, il eſt indifférent.

Les cuveaux doivent être garnis d'un faux fond ſupporté par une croix de bois, & l'intervalle doit être rempli de paille. On place ſur le faux fond ¼ de la capacité du cuveau de cendre de bois dur mêlé de deux tiers de chaux vive; on met par-deſſus la terre nitreuſe, & on leſſive avec de l'eau de rivière. Il faut retenir au moins douze heures l'eau dans les cuveaux, avant de la laiſſer écouler.

Les Salpêtriers emploient tous une trop petite quantité de cendre. On peut leur ſubſtituer des cendres gravelées dans les Provinces où elles ſont à bon marché, ou bien de la potaſſe, & le Salpêtre en eſt beaucoup plus beau. L'Auteur recommande ſur-tout d'employer de la chaux vive, lors du leſſivage des terres, & même de ne la pas épargner. M. du Coudrai s'eſt trompé, en annonçant qu'elle produiſoit du Salpêtre moins ferme. Son aſſertion n'eſt vraie, ſuivant l'Auteur de ce Mémoire, que lorſqu'on n'a pas employé aſſez de cendres, & qu'on a laiſſé beaucoup de ſels à baſe terreuſe non décompoſés: alors la chaux les fait criſtalliſer, & on les obtient ſous forme concrète; mais ces ſels n'en ſont pas moins déliqueſcens. Cet inconvénient n'a pas lieu quand on a ſaturé l'acide nitreux d'alkali; la chaux ne ſert alors qu'à blanchir le Salpêtre, à le dégraiſſer & à le purifier.

Cette méthode de mettre la chaux & la cendre dans le cuveau, eſt, ſuivant l'Auteur, bien préférable à celle de leſſiver d'abord les terres ſeules, & d'y ajouter enſuite l'alkali.

Lorſque la terre aura été détrempée par l'eau dans les cuveaux pendant une nuit, on ouvrira les robinets. L'eau qui a paſſé ſur ces premiers cuveaux doit repaſſer ſur d'autres diſpoſés de la même manière, juſqu'à ce qu'elle n'augmente plus de force. Il prétend qu'elle n'eſt bonne à évaporer, que quand ſa peſanteur eſt à celle de l'eau pure, dans le rapport de dix à neuf; elle contient alors vingt à vingt-cinq pour cent de Salpêtre; mais cette propoſition n'eſt vraie que pour l'été: en hiver au contraire, lorſque l'eau eſt très-refroidie, elle ne peut diſſoudre que quinze à vingt livres de Salpêtre au plus par cent, & il n'eſt pas poſſible de la charger au delà.

L'Auteur prétend encore, qu'avant de faire évaporer la leſſive, il faut avoir ſoin d'eſſayer ſi elle ne précipite plus par une addition d'alkali. On prend à cet effet une livre de la leſſive, on y ajoute peu à peu de l'alkali, & la proportion donnée par cet eſſai, détermine la quantité qu'on doit employer pour le tout. Les Commiſſaires de l'Académie feront connoître dans la ſuite de ce Recueil, les inconvéniens de porter l'addition d'alkali juſqu'au point de décompoſer la totalité des ſels à baſe terreuſe, & combien il eſt important au contraire de ſe tenir beaucoup en deçà de la précipitation complette de la terre. Il ſeroit trop long d'en expoſer ici la raiſon.

Dans le chapitre troiſième, l'Auteur traite de la coction & de la criſtalliſation. Il eſtime que les chaudières d'Allemagne ſont trop creuſes, & que celles que Stalh a décrites dans les endroits de ſes Ouvrages où il traite du Salpêtre, ont ce même défaut. On penſe en général, que le ſel ſe raſſemble mieux dans une pareille chaudière; mais l'Auteur eſt d'une opinion différente, & il demande une chaudière de cinq à ſix pieds ſur trois au plus de profondeur.

L'évaporation ne doit pas être pouſſée trop rapidement, parce que le nitre à baſe terreuſe, ou le nitre ammoniacal, pourroit lâcher une partie de ſon acide.

L'Auteur conſeille, pour remplir la chaudière, de ſe ſervir d'un cuveau qui laiſſe couler la liqueur lentement, comme il eſt indiqué dans l'Inſtruction *in*-4°. publiée en 1777; mais les Régiſſeurs des Poudres ont imaginé depuis un procédé plus avantageux encore, dont il ſera rendu compte dans ce Recueil.

Il eſt des Salpêtriers qui pouſſent l'évaporation juſqu'à ce que la liqueur contienne ſoixante & ſoixante-quinze p. $\frac{0}{0}$ de matière ſaline; mais cette méthode ne tend, ſuivant l'Auteur, qu'à obtenir du Salpêtre très-mêlé de ſel marin & de nitre à baſe terreuſe, tandis que, criſtalliſé à grande eau, il eſt preſque auſſi pur à la première cuite qu'à la troiſième. Il conſeille en conſéquence de ne pouſſer l'évaporation que juſqu'à quarante ou quarante-cinq pour cent de Salpêtre. Il déſireroit encore qu'on filtrât la leſſive dans une chauſſe de laine, avant de la mettre à criſtalliſer pour obtenir du Salpêtre plus pur. A l'égard de la criſtalliſation, les vaſes les plus grands lui paroiſſent les meilleurs, parce que le refroidiſſement s'y fait

plus lentement. D'après le même principe, il prescrit de tenir couverts ces vaisseaux. On peut aussi les traverser de bâtons sur lesquels se fixent les cristaux. Enfin il prescrit, lorsque le Salpêtre a été retiré du vase à cristalliser, de laver & le faire sécher ensuite; on emporte ainsi le peu d'eau mère qui pourroit rester. La liqueur surnageant à la cristallisation, doit être évaporée de nouveau & traitée par l'alkali caustique, si elle en a besoin.

Le chapitre quatrième traite du raffinage du Salpêtre. Comme il ne contient que des vérités & des résultats connus, on se dispensera d'en donner l'Extrait.

Il n'est pas difficile de voir que ce Mémoire est fait par un Chimiste très-instruit; il a de plus le mérite d'être parfaitement rédigé; mais en même temps, comme il ne contient point, à proprement parler, d'expériences nouvelles, les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il eût rempli les conditions du Programme, & ils se sont contentés d'en faire une mention honorable, lors de la proclamation du Prix.

MÉMOIRE N°. XIII.

Notatio Naturæ & animadversio peperit artem. Cic.

L'Auteur de ce Mémoire regarde l'acide nitreux comme une modification de l'acide vitriolique.

Il cite l'expérience de M. Pietsch, celle de Stalh (Fundamenta Chimiæ), lequel a obtenu de beaux cristaux de nitre, en combinant ensemble de l'esprit de vitriol volatil, de l'esprit de thériaque, & de l'esprit urineux de tartre. Mais toutes ces expériences ne sont point suffisamment probantes, ainsi qu'il résulte d'expériences décisives faites par M. Lorgna, par quelques autres Concurrens, & par les Commissaires de l'Académie.

Il prétend que la cendre seule, exposée long-temps dans une cave, donne du Salpêtre; mais que la nitrification est beaucoup plus abondante & beaucoup plus rapide quand on l'humecte avec des matières putrescibles.

Depuis quinze ou vingt ans on a commencé à établir dans quelques parties de l'Allemagne des plantages de nitre, notamment dans le Palatinat, dans le Margraviat de Bade-Dourlach, & dans le Landgraviat de Hesse-Darmstadt. Il y en a quatre dans le Palatinat; mais ils ne suffisent pas pour la consommation du pays, & pour le surplus, on continue de fabriquer suivant les méthodes anciennes. Les établissemens des nitrières ont été faits jusqu'ici aux frais des Souverains, & en général il paroît que le Salpêtre qui en provient, est cher.

Toutes les nitrières qu'on vient de citer, ſont établies à peu près ſur les mêmes principes; & l'Auteur entre dans le détail de la manière dont ſont conſtruits les hangars.

On leur donne quatre-vingt-quatre pieds ſur un ſens, & quarante-trois ſur l'autre en dehors; un mur ſert de fondation; tout le reſte eſt en bois & en terre.

Toutes matières qui contiennent de l'alkali fixe, du ſel urineux, ou qui ſont propres à en produire, ſont par cela même propres à la fabrication du Salpêtre; on mêle ces matières avec de la terre légère & poreuſe. Les terres déjà ſalpêtrées, ſont préférables à toutes. Par ce moyen, le tranſport des terres ne ſe fait qu'une ſeule fois pour toutes, & les mêmes terres ſont remiſes en couche après le leſſivage.

Lorſque les mélanges ont été faits, & que les terres ont été convenablement diſpoſées ſous les hangars, on les remue au moins deux fois par an, au printemps & en automne, & on les arroſe quand elles ſe deſſechent.

Un plantage conſtruit ſur ces principes, peut donner du nitre dès la deuxième année; mais il vaut mieux attendre la fin de la troiſième: le produit alors peut être de neuf à douze quintaux; ce qui revient à trois ou quatre cents livres par an. Ce produit eſt bien médiocre, & il paroît que les eſſais de ce genre qui ont été faits en France, promettent plus de ſuccès.

L'Auteur eſt d'avis qu'on établiſſe en Alſace un certain nombre de ces plantages; que les Communautés contribuent aux premiers frais, & qu'enſuite on les laiſſe exploiter par les Salpêtriers. Le bois ne coutera rien dans cette Province, où la plupart des Communautés en poſſèdent, & on n'aura tout au plus à payer que le chariage. Il penſe même qu'on pourroit faire également contribuer toutes les Communautés du Royaume; & l'établiſſement une fois fait, l'entretien couteroit peu de choſe.

En Pruſſe, les établiſſemens ont été faits, partie aux frais du Roi, partie aux frais des Communautés.

L'Electeur de Bavière fit publier, en 1766, un Réglement qui portoit, que dans tout village un peu conſidérable, il ſeroit conſtruit une eſpèce de pyramide, couverte de planches & de chaume, pour la formation du Salpêtre; ce même Réglement accorde une gratification par chaque quintal de Salpêtre qui ſera formé au moyen de la pyramide, indépendamment du prix du Salpêtre, payé aux Salpêtriers.

Ce Mémoire eſt bien fait; & il eſt certain qu'en ſuivant la marche indiquée par l'Auteur, en faiſant conſtruire des hangars par toutes les Communautés du Royaume, on auroit une récolte de Salpêtre ſure & abondante. Cependant, comme les moyens qu'il propoſe ne ſont point nouveaux, que ſon Mémoire ne contient aucune expérience qui lui ſoit propre, aucun fait qui puiſſe contribuer à augmenter les connoiſſances relatives à la formation du Salpêtre, les Commiſſaires ont penſé qu'il ne pourroit avoir aucun droit, ni au Prix, ni aux Acceſſits.

MÉMOIRE N°. XIV.

Non tam turpe fuit vinci, quàm contendere decorum. OVID.

L'ACADÉMIE a reçu, ſous ce numéro & ſous cette deviſe, une lettre du 21 Février 1777, ſignée J. B. C. L'Auteur annonce qu'on a fait à Londres un atelier à Salpêtre, composé de deux à trois mille tombereaux de terre. Une partie des terres étoit en plein air, d'autres ſous des appentis, d'autres enfin étoient recouvertes avec du fumier. On avoit arroſé toutes ces terres avec de l'urine & des matières fécales; mais après beaucoup de dépenſe, l'établiſſement n'a eu aucun ſuccès, & il a été abandonné.

Il a vu à Bruxelles un autre atelier, où l'on avoit opéré à peu près comme à celui de Londres; cette entrepriſe n'a pas eu plus de ſuccès. Enfin, à Saint-Germain-en-Laye, M. le Baron d'Eſpuller a eſſayé de nitrifier des terres graſſes; mais l'Auteur doute encore qu'il y ait réuſſi, & les Commiſſaires de l'Académie ſavent que ces craintes de l'Auteur n'étoient pas ſans fondement.

L'Auteur en conſéquence conſeille de ne prendre que des matériaux déja ſalpêtrés, de les leſſiver & de les traiter enſuite avec des eaux mères, de petites eaux, & un peu d'urine; de les placer dans des granges, des écuries, des hangars, &c. : en traitant chaque année des terres ainſi apportées du dehors, & en les travaillant enſuite pour les nitrifier de nouveau, la proviſion de terres ſalpêtrées iroit toujours en augmentant, juſqu'à ce qu'on en eût raſſemblé une quantité ſuffiſante.

Si on a de grands terreins à ſa diſpoſition, on peut former des lits de cette terre, les couvrir de paillotis pour les garantir de la pluie, les arroſer & les retourner pour les travailler au bout de quatre ans.

Des terres bien traitées doivent rendre, ſuivant l'Auteur, une livre & demie de Salpêtre par pied cube. Les Commiſſaires de l'Académie ont lieu de regarder ce produit comme exagéré, & ils ne penſent pas qu'on puiſſe compter ſur plus d'une livre dans les circonſtances les plus favorables. L'Auteur annonce avoir travaillé de cette manière quand il étoit Salpêtrier; mais que faute de fonds & de terreins, il n'a pu continuer.

Ce Mémoire, ainſi que le précédent, ne préſentant que des moyens connus, & ne contenant point d'expériences propres à l'Auteur, les Commiſſaires de l'Académie ont jugé qu'il ne pouvoit avoir droit, ni au Prix, ni aux Acceſſits.

MÉMOIRE

MÉMOIRE N°. XV.

Sat mihi, si labor utilis.

Après quelques préliminaires fort courts sur l'origine & la formation du Salpêtre, origine sur laquelle l'Auteur avoue qu'on a peu de connoissances, il entre en matière.

Il cherche d'abord à établir que le Salpêtre n'est pas inflammable; que ce sel ne se consume pas de lui-même, comme les corps combustibles; qu'il ne fait qu'exciter très-rapidement la propagation du feu dans les corps inflammables & actuellement allumés.

Qu'on mette un charbon ardent sur un pain de Salpêtre, ce dernier détonera, & le charbon se consumera jusqu'à ses derniers atômes; mais le charbon consumé, le Salpêtre ne jettera plus la moindre étincelle. D'après ce fait & quelques autres analogues, l'Auteur conclut, comme l'a déjà avancé M. de Fourcroy, que le Salpêtre n'est pas le corps qui brûle dans la détonation, & que l'acide nitreux contient peu de phlogistique.

Il seroit trop long de discuter ici cette opinion, qui tient à une théorie délicate & difficile; les Commissaires de l'Académie se contenteront de dire, que si on s'en rapporte à des expériences très-modernes faites avec un grand soin par MM. de la Place & Lavoisier, il paroîtroit prouvé que la matière du feu ou de la chaleur qui se dégage pendant la détonation, vient plutôt du nitre que du charbon.

Sans entrer dans de grands détails sur les principes qui constituent l'acide nitreux, l'Auteur le croit tout formé dans les matières végétales & animales; il pense avec Glauber, Lemery & autres, que la putréfaction le met à nu, & ne fait que le dégager des matières étrangères qui l'enveloppoient.

Il annonce que tous les greniers de Paris contiennent des cristaux de nitre. Ce sel se trouve autour des lattes en petits cristaux; les toiles d'araignées, les balayures de grenier en contiennent abondamment. Il en a observé de tout formé au haut des tours de Notre-Dame, & dans presque tous les clochers, sous la tuile.

On en recueille abondamment, suivant lui, en lessivant les balayures des murailles.

Il en a tiré cinquante livres d'une petite quantité de matériaux détachés d'un château en ruine, exposé à l'air depuis trois cents ans.

Il y en a dans la terre du pied des vieux arbres, dans les églises abandonnées, &c. mais il avoue en même temps, que la terre du pied des arbres n'en contient pas assez pour qu'on puisse l'en tirer avec profit.

Il prétend que, dans les terres entassées sous des hangars, la couche moyenne est plus abondante en Salpêtre, que l'inférieure & la supérieure.

L'Auteur regarde presque le nitre comme le sel universel. Indépendamment des végétaux où il se trouve tout formé, il prétend qu'il existe dans l'air, dans les fontaines; qu'il est entraîné de là dans les rivières, dans la mer, &c. Mais ce qui renverse entièrement cette partie de son opinion, c'est que l'eau de la mer, ni même celle des fontaines éloignées des habitations, ne fournissent aucun atôme de nitre par l'analyse chimique.

Il termine la partie théorique de son Mémoire par la réflexion qui suit: » Quand je considère, dit-il, que cent chevaux de travail con-» somment par an douze cent milliers de foin, paille, avoine, à raison » de vingt-cinq livres pesant par jour; que ces douze cent milliers ont » été pris sur une surface de six cents arpens de terre; qu'après la » destruction de ces végétaux, il n'en existe plus que quatre cents tom-» bereaux de terreau, contenant vingt pieds cubes chacun, c'est-à-dire » huit mille pieds cubes; que chaque pied cube ne rend pas au delà » d'une livre de Salpêtre, ce qui donne pour le tout huit milliers de » Salpêtre.

» Quand, par une suite de ce calcul, je répartis les huit mille livres » de Salpêtre sur la surface des six cents journaux de terre, & que je » trouve que la Nature n'en a employé que quatorze livres environ » à la production de deux mille livres de matière végétale, produit d'un » journal; lorsque je divise ensuite quatorze livres de nitre par trois cent » soixante perches, mesure d'un journal, & que je trouve que chaque » perche de neuf pieds en a fourni moins de cinq gros, je suis étonné » qu'on puisse en tirer des terres à couvert dans les habitations, sur-» tout quand elles sont lessivées tous les deux ans & demi, &c. «.

De ces réflexions théoriques l'Auteur passe à la pratique.

Les murailles de Prusse lui paroissent un moyen dispendieux & peu profitable; les hangars sont, suivant lui, trop chers; & pour fournir trois millions de Salpêtre, il faudroit une avance énorme, supérieure à ce que le Gouvernement se déterminera probablement à faire. Les terres les plus riches en Salpêtre n'en fournissent pas plus d'une livre par pied cube, & il prétend même, que dans la plupart des Provinces, elles ne donnent qu'une livre par huit pieds cubes. En supposant donc qu'on ne fouillât qu'à un pied de profondeur, il faudroit travailler en France, pour obtenir trois millions de Salpêtre, vingt-quatre millions de pieds cubes de terre (*). Mais la terre des hangars ne peut se lessiver que tous les trois ans; ainsi, pour fournir trois millions de Salpêtre, il faudroit entretenir sous des hangars soixante-douze millions de pieds cubes de terre, ce qui, divisé par six mille pieds cubes, quantité de

(*) Les Commissaires substituent ici leurs calculs à ceux de l'Auteur, parce qu'ils sont plus exacts.

terre qu'on peut raiſonnablement amaſſer ſous un hangar, exigeroit la conſtruction de douze mille hangars.

Il eſt vrai que ce calcul eſt outré, en ce qu'il eſt certain que la terre des hangars, traitée convenablement, pourra fournir plus d'une livre de Salpêtre par huit pieds cubes; on croit même pouvoir aſſurer qu'elle rendra au moins une livre par deux ou trois pieds cubes. Mais en ſuppoſant toutes les circonſtances les plus favorables, il faudroit au moins trois mille hangars, pour fournir trois millions de Salpêtre en France. Cette première avance, indépendamment du tranſport des terres, couteroit huit à dix millions.

L'Auteur, d'après cela, penſe qu'on ne peut faire raiſonnablement d'établiſſement de nitrières, qu'aux environs des villes ou gros bourgs, où les matières végétales & animales de rebut ſont très-abondantes, & où les villes ſont en état de faire des avances. Il conſeille de remplir ces hangars de terres déjà ſalpêtrées, d'y apporter des balayures de murs, de cave, de toits, de greniers, &c.

Tout ce que l'Auteur ajoute enſuite ſur l'établiſſement des hangars & ſur leur conduite, ne peut être d'aucune utilité; ſes moyens ſont compliqués & chers, & évidemment moins avantageux que ceux publiés dans les Ouvrages précédemment imprimés.

Quant aux campagnes, il conſeille de donner la liberté à tous les particuliers d'avoir des foſſes à Salpêtre; & il eſt perſuadé qu'on ſe livreroit avec empreſſement à ce travail, comme on le fait en Suiſſe. Il va même juſqu'à vouloir qu'on exige des habitans de la campagne, des établiſſemens de foſſes ou autres amas de terres mélangées de manière à pouvoir ſe ſalpêtrer. Ces terres reſteroient deux ans dans les foſſes, où elles ſeroient convenablement arroſées; alors on les leſſiveroit pour opérer enſuite, de la même manière, une nouvelle régénération de Salpêtre.

L'Auteur voudroit qu'on affectât aux Salpêtriers une maiſon dans chaque Communauté, de laquelle le Salpêtrier payeroit le loyer.

Le même Auteur a adreſſé à l'Académie, pour le ſecond Concours, un ſupplément dans lequel il promet de lui faire parvenir inceſſamment un Mémoire ſur la cauſe des incendies fréquens des moulins à poudre; une méthode pour fabriquer la poudre en moins de temps, & pour faire une double fabrication dans la même uſine; enfin une manière de conſerver la poudre dans les places de guerre & dans les vaiſſeaux, ſans être expoſés à l'exploſion ſubite en cas d'inflammation (*).

A la ſuite de ce ſupplément, qui eſt tout-à-fait étranger au Prix du Salpêtre, l'Auteur a joint une Diſſertation ſur le nitre aérien. Il donne pour preuve de ſon exiſtence, le Salpêtre qui ſe trouve ſous les tuiles des maiſons, & principalement en tête de la tuile & ſous ſon crochet; il y eſt tantôt en aiguille, & tantôt par couches ou plaques. Ce Salpêtre

(*) Ces différentes pièces ne ſont point parvenues à l'Académie.

ſans doute n'exiſtoit pas dans la glaiſe qui a ſervi à faire la tuile, & l'Auteur le prouve très-bien; il n'exiſtoit pas davantage dans les tuiles au moment de leur cuiſſon, puiſque ce n'eſt que lorſqu'elles ont été employées quelque temps en couverture, qu'elles en donnent en quantité notable; d'où il conclut que c'eſt la pluie qui l'y dépoſe; & comme la pluie ne peut l'avoir puiſé que dans l'atmoſphère, il en conclut encore qu'il exiſte du nitre en diſſolution dans l'air.

L'Auteur n'appuie pas ce ſyſtème de preuves bien rigoureuſes, & il ne paroît pas en effet qu'il ſoit conforme à la vérité. Il eſt très-probable, d'après les expériences de MM. Thouvenel, que le Salpêtre ſe forme par la combinaiſon du gaz putride & de l'air de l'atmoſphère. Ces deux airs, ou plutôt la combinaiſon de ces deux airs qui s'élève dans l'intérieur des habitations, eſt arrêtée, &, pour ainſi dire, réfléchie par les tuiles; & l'acide nitreux doit d'autant plus s'y fixer, qu'elles contiennent communément une petite portion de terre calcaire. Cette explication eſt tout auſſi naturelle que la ſuppoſition du nitre aérien, & elle eſt plus conforme aux découvertes dernièrement faites.

Cette Diſſertation eſt terminée par des réflexions ſur la combuſtion. L'Auteur penſe que le nitre en eſt le principal agent, & qu'il eſt un des principes conſtitutifs de tous les corps inflammables. Cette idée rentre beaucoup dans celle de Lemery, qui penſoit que le nitre étoit tout formé dans les végétaux, qui le tiroient de la terre & de l'air.

Il conclut, que le parti à prendre pour répondre aux vûes du Gouvernement, eſt de continuer à tirer le Salpêtre des décombres & des démolitions; d'encourager les conſtructions de hangars & de nitrières, ſur-tout dans les environs des villes; de preſerver les Entrepreneurs de l'erreur funeſte où ils ſont, que le nitre ſe régénère dans les terres ſans addition de matières ſuſceptibles de putréfaction; enfin de publier des inſtructions claires & préciſes.

Pour donner une idée de la manière dont il juge que ce dernier objet devroit être rempli, il a joint à ſes ſupplémens une Inſtruction par demandes & par réponſes, une eſpèce de Cathéchiſme pour les Salpêtriers. Dans cet Ouvrage, qui eſt aſſez bien fait, l'Auteur avance que le temps néceſſaire à la régénération du Salpêtre, dépend beaucoup de la nature de la terre & des mélanges qu'elle contenoit originairement; que la craie, par exemple, qui a été une fois imprégnée de Salpêtre, le reprend très-aiſément; que de même les terres auxquelles on a ajouté un mélange de matières putreſcibles, ſuffiſant pour les nitrifier une première fois, conſervent encore, après avoir été leſſivées, aſſez de ces matières pour fournir à une ſeconde formation de Salpêtre.

Il prétend encore dans cette Inſtruction, que tout le ſuccès des hangars conſtruits dans les environs des raffineries, qui ſont exploités pour le compte de la Régie, tient aux eaux mères qu'on y jette. Enfin il conclut, comme il l'avoit fait dans ſon Mémoire, que l'établiſſement de nitrières formées ſous des hangars, ne convient que dans les environs des grandes

villes où les matières putrefcibles abondent de toutes parts, ainfi que les décombres de matériaux déjà falpêtrés.

Quoique ce Mémoire & les fupplémens que l'Auteur y a joints, contiennent des détails intéreffans, & que l'obfervation du Salpêtre qui fe trouve fous les tuiles des couvertures des maifons, paroiffe neuve, les Commiffaires de l'Académie n'ont pas jugé que l'Auteur eût des droits, ni au Prix, ni aux Acceffit.

MÉMOIRE N°. XVI.

Parcere exactionem, & debellare errorem.

CE Mémoire eft écrit en françois, mais, à ce qu'il paroît, par un Etranger qui n'a pas l'habitude de cette Langue. On entrevoit qu'il blâme les établiffemens de nitrières où le Salpêtre fe forme par le réfultat de la putréfaction. Il annonce que dans la Bifcaye & dans les Provinces de Guipufcoa & d'Alaba, où il n'y a point de mine de Salpêtre, on a effayé de mêler des terres avec des matières excrémentielles & fufceptibles de putréfaction, mais qu'on n'en a pas tiré un atôme de Salpêtre. Sans doute qu'on n'aura pas attendu le dernier terme de la putréfaction, ou peut-être qu'on aura employé une trop grande quantité de matières putrefcibles.

Il réfute auffi l'opinion du nitre aérien, & affure que le fel alkali expofé à l'air, ne fe neutralife pas & ne donne pas de nitre. Cette vérité eft confirmée par les expériences de plufieurs des Concurrens.

Il ne penfe pas que le Salpêtre fe produife; il le fuppofe préexiftant dans des mines : c'eft en conféquence aux mines même de Salpêtre qu'on doit, fuivant lui, remonter pour le trouver, & il penfe qu'il en exifte, que la France en renferme, & ce qui a pu lui donner cette opinion, c'eft que réellement il fe trouve du Salpêtre naturel en Efpagne, où il paroît qu'il demeure. Il entre dans quelques détails fur la nature des terreins où on trouve le nitre, puis il paffe à la manière de le récolter.

On gratte la terre, on écrafe les morceaux qui fe trouvent trop gros, puis on ramaffe cette couche fuperficielle avec des pelles & des balais, & on met le tout à couvert fous des hangars, pour leffiver pendant tout le cours de l'année. Cette récolte fe fait dans la faifon sèche; lorfque la faifon pluvieufe eft venue, le Salpêtre difparoît, & il faut attendre qu'il fe remontre. Il n'eft queftion dans tout le refte du Mémoire,

que du lessivage, de la cristallisation du Salpêtre, &c. Toute cette partie ne contient rien que de connu, & l'Auteur n'est pas même au courant des connoissances acquises sur ces différens objets.

Les Commissaires n'ont pas jugé qu'une simple observation sur la manière dont le Salpêtre se recueille en Espagne, pût donner à l'Auteur des droits au Prix, ni aux Accessit.

MÉMOIRE N°. XVII.

Quo Natura ducet eo eundum.

L'AUTEUR propose d'abord d'extraire le Salpêtre des terres par filtration, au lieu de l'extraire par lixiviation.

Il met du plâtre ou de la terre bien salpêtrée dans des vases d'une terre poreuse; le Salpêtre passe à travers le vase, & s'effleurit à sa surface extérieure. On parvient ainsi à extraire la majeure partie du Salpêtre contenue dans la terre. On sent assez combien cette méthode seroit longue & embarrassante, avec combien de facilité les vases se détruiroient. Les Commissaires pensent en conséquence qu'elle ne peut être d'aucune application à des travaux en grand.

Il conseille de former dans les villages des caveaux dans lesquels on rassemblera des terres destinées à se salpêtrer, & il prescrit d'y introduire l'air, ou plutôt la vapeur des écuries, des bergeries, &c. sans quoi il annonce qu'on n'obtiendra pas de Salpêtre. Les lessivages ne doivent être faits que de loin en loin; si on lessive chaque année, on aura un produit très-foible. Les hangars établis en France ne se soutiendront pas, suivant l'Auteur, si on continue de laisser les terres exposées à un air peu propre à les enrichir de Salpêtre; il prétend d'ailleurs qu'on lessive trop souvent les terres. A défaut de cette méthode, il conseille au Gouvernement d'obliger tout particulier à avoir chez lui une certaine quantité de terre disposée pour la formation du Salpêtre; mais cet expédient a plus d'inconvéniens que la fouille même que le Gouvernement se propose d'abolir. On voit assez par cet Extrait, que ce Mémoire ne contient rien de neuf, & en conséquence les Commissaires de l'Académie ont jugé qu'il n'avoit aucun droit au Prix, ni aux Accessit.



MÉMOIRE N°. XVIII.

Vive le Roi......... *Domine, ſalvum fac Regem.*

L'Auteur obſerve que le Salpêtre ſe forme dans les plâtras, les pierres calcaires, les mortiers, les terres & autres matières imbibées d'urine & de matières diſpoſées à la putréfaction. En imitant le procédé que la Nature emploie journellement ſous nos yeux, il eſt indubitable qu'on formera du Salpêtre.

Il preſcrit en conſéquence, de réduire d'abord en poudre groſſière les matériaux qu'on juge à propos d'employer, de les mêler avec des végétaux, des fumiers, de la chaux, de la cendre, de la ſuie, de la fiente de pigeons, &c. de réitérer ces mélanges, & au bout d'une année, la fermentation ſera, ſuivant lui, achevée, & le Salpêtre formé.

Les pierres tendres imbibées d'urine ſont encore très-propres à donner une grande quantité de Salpêtre.

D'après ces principes, qui ſont ceux connus & conſignés dans nombre de Mémoires imprimés, l'Auteur propoſe de faire les établiſſemens relatifs à la fabrication du Salpêtre en plein air, & de choiſir un champ dans lequel il y ait peu de terre végétale, & deſſous de la glaiſe ou de la marne. Il n'annonce pas qu'il ait fait aucune expérience pour s'aſſurer du ſuccès de cette nouvelle eſpèce de nitrière; mais peut-être ſon idée pourroit-elle mériter quelque attention; car le ſeul inconvénient des nitrières en plein air, eſt la crainte que la pluie ne diſſolve le ſel & ne l'entraîne à meſure qu'il ſe forme; mais ſi le fond du ſol eſt glaiſeux & ne permet pas à l'eau de s'imbiber; ſi, comme il le propoſe, on établit des rigoles, des foſſés bien glaiſés, où l'eau ſe raſſemblera, pour être enſuite employée en arroſages, l'inconvénient ne ſubſiſte plus. Le Salpêtre, il eſt vrai, ſe trouvera dans l'état de diſſolution pendant l'hiver; mais il reprendra ſa forme concrète pendant l'été. L'Auteur entre auſſi dans quelques détails ſur la manière de labourer la terre mélangée, deſtinée à la fabrication du Salpêtre.

Ce Mémoire contient la première idée des nitrières en plein air, qui depuis ont été propoſées par d'autres Concurrens; mais cette idée n'eſt point ici ſuffiſamment développée, & l'Auteur ne s'eſt occupé d'aucune des expériences qui auroient pu faire connoître ſi ce projet eſt praticable, s'il eſt avantageux ou non. Les Commiſſaires n'ont pas jugé en conſéquence qu'il eût rempli les vûes du Programme.

MÉMOIRE N°. XIX.

CE Mémoire ne contient rien d'utile, & a paru ne mériter aucune attention.

MÉMOIRE N°. XX.

Sans devise.

L'ACADÉMIE a reçu sous ce numéro & sans devise, une simple lettre de quatre pages, dans laquelle l'Auteur suppose que le Salpêtre se tire principalement des démolitions. Il a pris sans doute cette idée à Paris, où en effet on ne lessive que rarement des terres de fouille.

Il propose dans une démolition, de distinguer les gros & les petits matériaux; les gros seroient lessivés par le Salpêtrier sur les lieux même, sans les réduire en poudre, après quoi ils seroient rendus au Propriétaire, qui seroit tenu de faire charger & décharger les cuveaux. Quant aux menus matériaux, il seroit libre au Salpêtrier de les lessiver, ou chez lui, ou sur place, & la dépense du transport seroit à sa charge. Il propose d'accorder une augmentation de six deniers par livre à ceux qui fabriqueront suivant cette méthode. Il attache aussi une grande importance à la nature des eaux dont on se sert pour lessiver, & il prétend qu'il ne faut employer que celles qui prennent leur source dans du gravier, & qu icoulent sur du gravier.

L'Auteur termine sa lettre en représentant qu'il seroit beaucoup plus avantageux de percevoir les droits sur les boissons à l'encavement, qu'à la consommation. Cet objet n'est pas du ressort de l'Académie.

Tout ce que propose l'Auteur sur la fabrication du Salpêtre, est absolument impraticable. Si on lessivoit les gros matériaux sans les concasser, on ne retireroit pas le quart & souvent même la dixième partie du Salpêtre qu'ils contiennent. Si les matériaux étoient ensuite rendus aux Propriétaires, ils ne pourroient les employer dans de nouveaux bâtimens, sans y porter un principe de nitrification qui les altéreroit & les détruiroit en peu de temps. Cette lettre a paru aux Commissaires ne mériter aucune attention.

MÉMOIRE

MÉMOIRE N°. XXI.

Diis Solis est Scientia veri, nobis contra
. . . . illa.

L'AUTEUR propose, pour épargner le prix des hangars & des bâtimens, de former en plein air, dans les environs de chaque village, des monceaux de terre disposés de manière que le talus soit suffisant pour éviter les éboulemens; de les garantir seulement du vent du sud & de l'ouest, par le moyen d'arbres ou de haies : ces tas seroient placés de préférence sur un sol argileux. Les pluies entraîneroient, il est vrai, une partie du Salpêtre; mais l'Auteur prétend que le déchet ne sera pas proportionné à ce qu'il en coûteroit pour construire des hangars.

Il propose au surplus, de faire un fossé autour de ces amas de terre, pour y rassembler les eaux pluviales & éviter la perte du Salpêtre.

Les méthodes que l'Auteur propose pour favoriser la formation de ce sel dans les amas de terre, sont les mélanges susceptibles de fermenter, & à cet égard, son Mémoire ne contient rien de neuf.

Comme l'Auteur de ce Mémoire n'a prouvé par aucune expérience la possibilité de fabriquer du Salpêtre avec avantage, par le moyen d'établissemens en plein air; que leur succès est au moins douteux dans des climats pluvieux comme celui que nous habitons, les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il eût rempli l'objet du Programme, & qu'il eût aucun droit au Prix, ni aux Accessit.

MÉMOIRE N°. XXII.

A grande peine pouvons-nous comprendre
ce qui est dans la terre, &c.

CE Mémoire est écrit en Langue Alchimique, & d'une obscurité difficile à pénétrer.. Le résultat est de conclure que la meilleure méthode de produire artificiellement du Salpêtre, est de rassembler sous des hangars des terres ou des plâtras lessivés, d'environner les hangars de

paillaſſons ou de nattes, qu'on puiſſe lever dans les temps de lune, & abaiſſer dans les temps de pluie; d'arroſer ces terres avec de l'eau dans laquelle on aura laiſſé putréfier gros comme une noix par tonneau de chairs d'animaux.

Quand, au bout d'un mois, l'eau ſera bien corrompue & dans un état viſqueux, on y ajoutera la dixième partie de ſon poids de ſaumure, ou bien de ſel marin appelé grain par les Salpêtriers, ou encore de ſel de mer ou de fontaines ſalantes, calciné à la manière de Glauber, &c. Les arroſages ne doivent commencer qu'au bout de quelques mois. Ces eaux, ainſi préparées & putréfiées, valent mieux, ſuivant l'Auteur, que les urines, & elles procurent un Salpêtre meilleur & plus fort.

Pour raſſembler aſſez de ſaumure, l'Auteur propoſe de reprendre celles des Chaircuitiers, en les remplaçant par du ſel neuf; d'ordonner à tous les vaiſſeaux qui portent des viandes ſalées à la mer, de rapporter les ſaumures; enfin d'obliger les écorcheurs à apporter les bêtes qu'ils tuent, à un dépôt de ſel où elles ſeroient ſalées pour faire de la ſaumure.

Tout ce que ce Mémoire préſente de praticable, eſt l'idée de former des eaux putrides par une addition de chairs animales; ce moyen multiplieroit d'une manière facile & peu diſpendieuſe les arroſages. Quant à l'eau de mer, à celle des fontaines ſalées & aux ſaumures, elles ſeroient plus nuiſibles qu'utiles, & on verra dans la ſuite, que l'addition d'une grande quantité de ſel marin & même de toute matière ſaline, ſuſpend entièrement la putréfaction & conſéquemment la formation du Salpêtre.

Ce Mémoire a paru n'avoir aucun droit au Prix, ni aux Acceſſit.

MÉMOIRE N°. XXIII.

Si parva licet componere magnis.

CE Mémoire ne contient que des recettes pour convertir le ſel marin en Salpêtre; ce ſont à peu près les mêmes procédés qu'a donnés Glauber; mais la converſion du ſel marin en Salpêtre, étant reconnue impoſſible, d'après les expériences de pluſieurs Concurrens, & d'après celles des Commiſſaires de l'Académie, ce Mémoire n'a paru mériter aucune attention. L'Auteur d'ailleurs ne paroît pas avoir répété par lui-même aucune des expériences qu'il rapporte; en ſorte qu'il n'a pas rempli les conditions du Programme.

MÉMOIRE N°. XXIV.

Nunquam aliud Natura aliud ſapientia dicit. JUVENAL.

L'AUTEUR ne voit que trois moyens pour ſuppléer à la fouille.

Le premier, de trouver du Salpêtre hors des habitations des particuliers.

Le ſecond, d'établir des nitrières en grand.

Enfin le troiſième, d'accorder à tous les particuliers la liberté de fabriquer du Salpêtre chez eux.

Le premier de ces moyens n'appartient, ſuivant l'Auteur, qu'à l'Inde, à l'Eſpagne, &c. & il paroît ignorer qu'on trouve en France du Salpêtre naturel en pluſieurs endroits.

Le ſecond eſt diſpendieux; il exige des conſtructions chères, l'amas de matières difficiles à raſſembler en grand; enfin il faut beaucoup de temps pour que le Salpêtre ſe forme.

D'ailleurs, aux dépens de qui ſe feront ces établiſſemens? Si c'eſt aux dépens des Communautés, c'eſt ſubſtituer une charge à une autre. Si on abandonne ces entrepriſes à des particuliers, elles n'auront de ſuccès qu'autant qu'on payera le Salpêtre beaucoup plus cher qu'on ne l'a payé juſqu'ici. L'Auteur penſe d'ailleurs, que les nitrières en grand ne peuvent réuſſir que dans les environs des villes; que ce n'eſt que par des économies particulières qu'on pourra y fabriquer du Salpêtre à un prix raiſonnable; en ſe ſervant, par exemple, de bâtimens conſtruits & abandonnés, en y faiſant travailler des mendians, des déſerteurs, &c.; en faiſant ces établiſſemens dans des maiſons publiques, dans des maiſons de force, parce qu'on auroit alors ſous la main les deux grands moyens néceſſaires pour la fabrication du Salpêtre, les matières putreſcibles, & la main d'œuvre à bon marché.

Ces moyens au ſurplus, reſtreints aux grandes villes, ne peuvent, ſuivant l'Auteur, produire qu'une quantité médiocre de Salpêtre, & il revient en conſéquence au troiſième moyen propoſé, celui de laiſſer à chacun la liberté de fabriquer du Salpêtre. Il ne s'agit à cet égard, que d'intéreſſer les particuliers, & de leur apprendre à le fabriquer à peu de frais; c'eſt l'objet de ſon Mémoire.

Un coin de hangar, d'écurie, d'étable, de grange, peut ſervir à la fabrication du Salpêtre. A défaut de local, une cahute, le bâtiment le plus léger peut remplir l'objet, pourvu que la pluie n'y pénètre pas. Tout Journalier peut faire par lui-même de ſemblables conſtructions.

L'Auteur preſcrit de diſpoſer les terres, couches par couches, avec de

la cendre & de la mousse. Il conseille sur-tout le *muscus arborescens*, & il le préfere même au fumier, à cause de sa partie resineuse, qu'il croit devoir être utile pour la formation du Salpêtre; mais il n'en rapporte aucune preuve; & on croit être fondé à croire que cette plante étant fort seche & peu disposée à la putréfaction, elle ne servira qu'à procurer des conduits à l'air, comme le pourroit faire de la paille. Il propose d'y joindre les balayures de toute espèce, les plumes de volailles, de pigeons, &c. A l'égard des arrosages, il conseille, pour ne pas écraser la couche, & pour ne pas tasser la terrre en marchant dessus, de la couvrir de deux planches qui se couperont à angle droit, & qui formeront un chemin; il donne le moyen de soutenir convenablement ces planches. Il prescrit pour arrosage, l'urine & l'eau de lessive; il exige qu'on arrose tous les deux jours alternativement avec ces deux liqueurs, & que les arrosages soient continués pendant quatre mois. Les couches, pendant ce temps, doivent être remuées plusieurs fois à la pelle; au bout de quatre mois on cesse d'arroser, & au bout de six on lessive. Les Commissaires de l'Académie croient déjà pouvoir assurer, d'après toutes les expériences faites, soit par eux-mêmes, soit par les Concurrens, que le terme de six mois, qu'assigne l'Auteur, est beaucoup trop court.

Il préfère de lessiver séparément les terres & la cendre, & de précipiter ensuite jusqu'à saturation; cette méthode est bonne, mais embarrassante: on verra d'ailleurs dans la suite, les raisons pour lesquelles on doit éviter de précipiter toute la terre, & de décomposer complettement l'eau mère. Une partie considérable d'alkali est employée à décomposer le sel marin à base terreuse, & on augmente ainsi la dépense sans augmenter le produit. Il annonce qu'il a fait quelques expériences qui ont eu beaucoup de succès; il se proposoit de les répéter & de faire part à l'Académie de leur résultat; mais il n'a point tenu ce qu'il avoit annoncé.

Ce Mémoire est bien fait, & le systême de liberté que l'Auteur propose, est très-conforme aux principes que l'Administration a adoptés. Non seulement il est permis, par les derniers Arrêts du Conseil, à tout particulier, de fabriquer du Salpêtre, en prenant une simple autorisation gratuite de la Régie, mais encore les Régisseurs regardent comme une de leurs obligations essentielles, d'instruire & d'encourager ceux qui se livrent à ce travail. Indépendamment de ce que le Prix du Salpêtre a été beaucoup augmenté, il leur est encore accordé des récompenses proportionnées à sa qualité. Le vœu de l'Auteur est donc rempli jusqu'à un certain point à cet égard, & autant que le permet l'existence du privilège exclusif de la vente de la poudre & du Salpêtre que le Roi s'est réservé.

Ce Mémoire au surplus ne contenant qu'un petit nombre de réflexions nouvelles sur la théorie & sur la pratique de l'art de fabriquer le Salpêtre, & peu d'expériences, il n'a pas paru avoir rempli les conditions du Programme.

MÉMOIRE N°. XXV.

Ce Mémoire, écrit en latin, propose, pour premier moyen, à tous les habitans de la campagne, de faire près de leur habitation, une fosse à Salpêtre, couverte en chaume ou en paille, &c. d'y jeter toutes les matières susceptibles de putréfaction, d'y verser les urines, &c. ils vendront ensuite au Salpêtrier les matières qu'ils auront ainsi préparées.

Il propose ensuite pour seconde méthode, des hangars construits à très bon compte, sous lesquels on traitera des terres; il prétend qu'elles ne doivent être remuées que dans certains temps de la lune.

Ce Mémoire est, en grande partie, puisé dans Glauber, que l'Auteur cependant ne cite pas.

Son Ouvrage ne contenant que des faits & des réflexions déjà connus, & rien qui puisse éclairer la théorie ni la pratique de la fabrication du Salpêtre, les Commissaires ont jugé qu'il n'avoit aucun droit au Prix, ni aux Accessit.

MÉMOIRE N°. XXVI.

Multa latent arcana Naturæ.

L'Auteur est dans la fausse opinion qu'il n'entre point d'alkali fixe dans la composition du Salpêtre, & l'on s'apperçoit qu'il manque des connoissances les plus élémentaires sur cet objet. Il prétend qu'en laissant les terres salpêtrées déposées sous des hangars, jusqu'à ce que les matières putrescibles soient entièrement détruites par la fermentation, on n'auroit plus besoin d'ajouter de cendres lors du lessivage. Quand ce fait seroit vrai, il ne prouveroit pas que l'alkali fixe n'entre pas dans la composition du Salpêtre; il en résulteroit seulement de deux choses l'une, ou qu'il existe de l'alkali fixe tout formé dans les végétaux, & que cet alkali, devenu libre par la décomposition totale, peut s'unir à l'acide nitreux; ou bien qu'il se forme de l'alkali fixe dans les derniers temps de la putréfaction, comme les expériences de M. Thouvenel semblent le faire soupçonner.

L'Auteur est dans une autre erreur capitale sur la nature du sel marin; il croit qu'il peut remplacer les cendres & l'alkali dans la fabrication

du Salpêtre, ce qui eſt de toute fauſſeté, au moins pour le ſel marin à baſe d'alkali minéral. Il prétend même, que dans des expériences qu'il a faites, il eſt parvenu à changer le ſel marin en alkali fixe végétal. Les Commiſſaires de l'Académie peuvent aſſurer affirmativement à l'Auteur, que s'il veut prendre le peine de vérifier ſes expériences avec attention, il reconnoîtra qu'il s'eſt trompé.

Il admet, comme tous les Chimiſtes, la putréfaction comme la cauſe de la formation du Salpêtre, & il ne fait que répéter ce qui a été dit ſur l'amas des terres ſous les hangars, ſur la néceſſité de les remuer, ſur les arroſages, &c.

Il conſeille d'employer dans les couches de la paille, d'en former de longs bouchons, tels que ceux qu'on emploie pour laver les jambes des chevaux, d'en placer un certain nombre perpendiculairement dans les lits de terre, pour faire pénétrer l'air & les arroſages, & de répandre de la paille fraiche dans toute la maſſe. Cette idée eſt bonne, & elle ſeroit certainement d'une application utile dans la pratique. Quant aux arroſages, c'eſt toujours l'urine, l'eau de fumier & l'eau de leſſive des blanchiſſeuſes : enfin il prétend que l'urine & les excrémens d'un homme peuvent rendre par an quatorze livres de Salpêtre.

Indépendamment des établiſſemens en grand, l'Auteur déſireroit qu'on encourageât les établiſſemens particuliers, en accordant, par exemple, l'exemption de tirer à la milice pour un fils, ou un valet, à tout habitant de la campagne qui auroit diſpoſé deux toiſes cubes de terres pour la fabrication du Salpêtre. Il calcule, qu'avec ſeulement deux établiſſemens de cette eſpèce dans chaque paroiſſe, on fabriqueroit en France trente-trois millions de Salpêtre.

L'Auteur ne s'apperçoit pas, qu'en propoſant d'accorder des privilèges particuliers à ceux qui fabriqueront du Salpêtre dans les campagnes, c'eſt aller contre le but même que ſe propoſe l'Adminiſtration. On ne peut exempter un particulier de la milice, ſans reporter ſur le reſte de la Communauté une charge qui devroit être commune : ce ſeroit donc ſubſtituer une charge à une autre, celle de la milice à celle de la fouille. Le plan que l'Adminiſtration s'eſt formé, tend plus au ſoulagement du peuple ; elle déſire de ſubſtituer, autant qu'il ſera poſſible, de l'argent dont la valeur eſt bien connue, à des privilèges dont les effets ſont compliqués & indéterminés, qui dégénèrent le plus ſouvent en abus, & qui communément ne rempliſſent pas leur objet.



MÉMOIRE N°. XXVII.

Credidimus ſpiritus acidos nitri nuſquam in rerum naturâ extitiſſe ante inventum modum nitri parendi. BOERHAAVE.

CE Mémoire eſt de M. de Beunie, Médecin à Anvers, de l'Académie Impériale des Arts & Belles-Lettres de Bruxelles. L'Académie a cru devoir lui accorder un Acceſſit ; mais, quoiqu'il ſoit deſtiné à être imprimé en entier dans ce Recueil, on n'a pas cru devoir ſe diſpenſer d'en donner un Extrait.

Le nitre eſt un ſel neutre compoſé d'un acide uni, ſoit à un alkali, ſoit à une terre. Par nitre brut, l'Auteur entend, dans tout le cours de ſon Mémoire, un mélange d'acide nitreux, de terre calcaire, d'alkali fixe, d'alkali volatil, d'une matière graſſe, de ſel marin & de ſel d'Epſum. Le nitre raffiné eſt le Salpêtre pur à baſe d'alkali fixe. Quant aux nitres métalliques, ils n'ont aucun rapport à l'objet du Prix.

Il n'admet point avec Stalh, que l'acide nitreux ſoit une modification de l'acide vitriolique, & il diſcute à cette occaſion les preuves rapportées par M. Pietſch.

Première preuve de M. Pietſch. Avec quatre parties d'acide nitreux, & une d'huile de térébenthine, on forme, ſuivant cet Auteur, du baume de ſoufre. M. de Beunie, qui a répété cette expérience, fait voir qu'elle n'eſt point concluante ; que le baume qu'on obtient, eſt un baume nitreux fort différent du baume de ſoufre vitriolique.

Seconde preuve. Si on mêle enſemble deux parties de nitre & une d'huile de vitriol, on a des vapeurs griſâtres d'acide ſulfureux. On pourroit d'abord élever un doute très-légitime ſur la nature de ces vapeurs ; mais en ſuppoſant même que ce fût véritablement de l'acide ſulfureux, M. de Beunie obſerve que l'acide nitreux contenant beaucoup de phlogiſtique, il n'eſt pas étonnant qu'il en communique à l'huile de vitriol, & qu'il la convertiſſe en acide ſulfureux. La preuve que l'eſprit de ſoufre eſt produit aux dépens de l'huile de vitriol, c'eſt que ſi on pouſſe le feu dans un appareil diſtillatoire, on retire une quantité d'acide nitreux égale à celle qu'on avoit employée.

La troiſième & la principale preuve de M. Pietſch eſt, que ſi on humecte une terre calcaire avec de l'acide vitriolique & de l'urine, on obtient, au bout d'un certain temps, du nitre ou du Salpêtre.

M. de Beunie a répété pluſieurs fois cette expérience avec ſuccès ; mais

premièrement il a obtenu de ce mélange, de la félénite & du fel ammoniacal vitriolique, donc l'acide vitriolique n'avoit pas été changé en acide nitreux: fecondement, ayant fait la même expérience avec de l'urine & de la chaux, il a obtenu la même quantité de Salpêtre, fans le concours d'acide vitriolique.

M. Pietfch a effayé de phlogiftiquer l'acide vitriolique avec du camphre, avec de la teinture d'antimoine tartarifée, avec différens efprits inflammables, tant fimples que rectifiés, & avec une multitude d'effences de végetaux; il a varié les dofes de cent manières; mais fes expériences ont été fans fuccès. M. de Beunie a répété quelques-unes de ces expériences; il a infufé dans de l'acide vitriolique de la poudre de charbon, de la rapure de cornes, de la laine, de la fuie, des plumes, & plufieurs autres matières abondantes en phlogiftique; il a éteint plufieurs fois des charbons allumés dans le même acide; il y a mêlé des effences inflammables, de l'efprit de vin, des réfines, des huiles, des fels volatils; il a faturé ces acides ainfi préparés, avec de l'alkali fixe; il a toujours obtenu du tartre vitriolé, du fel ammoniacal, ou enfin différens fels fulfureux de Stalh, mais pas un atome de Salpêtre.

Il a de même effayé fans fuccès de phlogiftiquer l'acide marin.

M. de Beunie obferve à cette occafion, qu'on ne peut parvenir à changer par la putréfaction, le fel marin en nitre; car ce nitre feroit cubique: à moins qu'on ne prétende que la putréfaction change l'alkali marin en terre calcaire, ou en alkali végétal, ce qui n'eft ni prouvé, ni probable.

Il a eu occafion, relativement à des opérations de commerce & de manufacture, de faire un grand ufage d'urine humaine vieille & putréfiée; l'ayant fait évaporer, il en a tiré beaucoup de fel marin, mais pas un atome de nitre. Il n'y avoit donc point eu de changement du fel marin en Salpêtre.

Après avoir prouvé que l'acide nitreux ne réfulte pas de la combinaifon de l'acide vitriolique, ni de l'acide marin avec le phlogiftique, comme plufieurs Auteurs l'avoient avancé, M. de Beunie cherche à établir qu'il ne vient pas de l'air; il apporte en preuve l'expérience du linge imbibé d'alkali fixe végétal, qui, expofé long-temps à l'air, donne du tartre vitriolé. Mais cette expérience n'eft pas exacte; & M. Cornette a fait voir qu'on obtenoit, par ce procédé, de l'alkali faturé d'air fixe & criftallifable, mais non du tartre vitriolé. Il réfulte toujours de ce fait, que l'alkali expofé à l'air ne donne point de Salpêtre; & M. de Beunie établit même, qu'on n'en retire des terres calcaires, qu'autant qu'on y ajoute des matières en putréfaction.

On a prétendu que la fertilité des terres venoit du nitre; l'Auteur a examiné par l'analyfe, plufieurs claffes de terre végétale, fans y avoir trouvé un feul atome de Salpêtre. Il cite à l'appui les expériences de M. André, qui a analyfé au delà de cent efpèces de terres fertiles, & qui n'a trouvé que dans une feule un grain de fel par livre.

M.

M. Lémery a avancé que le Salpêtre étoit l'ouvrage de la végétation. M. de Beunie n'admet pas encore cette opinion. Les animaux frugivores & leurs urines devroient, dans ce ſyſtême, donner plus de nitre que les autres; cependant l'urine humaine eſt, ſuivant M. de Beunie, la meilleure de toutes. D'ailleurs on ne trouve de Salpêtre dans l'urine des animaux, que quand elle eſt putréfiée.

Les terres bourbeuſes, qui ne ſont que des plantes pourries, ne donnent pas de nitre; & M de Beunie en tire un nouveau motif de croire que le Salpêtre n'eſt pas tout formé dans les plantes : mais on pourroit lui objecter que leur nitre a été diſſous & emporté par les eaux.

Ce n'eſt pas non plus l'alkali volatil qui ſert à la formation du nitre: l'Auteur a mêlé enſemble de l'alkali volatil & de la chaux, ſans addition de matières putreſcibles, & il n'a pas obtenu un ſeul atome de Salpêtre.

Après avoir écarté par la voie des expériences, les différens ſyſtêmes imaginés pour expliquer la formation du nitre, M. de Beunie développe le ſien. Il obſerve que la même matière muqueuſe ou ſucrée qui a ſubi la fermentation ſpiritueuſe, paſſe enſuite à la fermentation acide, & forme le vinaigre; il penſe que la fermentation putride a également la propriété de former un acide, & que cet acide eſt le nitreux; qu'il ſe forme dans un air méphitique, qui s'exhale pendant la fermentation putride; enfin il penſe, avec beaucoup de raiſon, qu'en raſſemblant toutes les circonſtances propres à cette fermentation, on parviendra à augmenter la nitrification.

Cette Diſſertation théorique, très-intéreſſante, eſt ſuivie de détails applicables à la pratique. M. de Beunie ne preſcrit rien de nouveau ſur le choix des terres, ni ſur les mélanges; il engage à préférer les terres déjà ſalpêtrées, & à les mélanger de matières putreſcibles.

Quant à la diſpoſition des couches, il conſeille d'élever en plein air des pyramides carrées par leur baſe, & de la hauteur de douze ou quinze pieds. Ces pyramides doivent être percées de trous de cinq à ſix pouces de diamètre, placés à un pied de diſtance les uns des autres; & le tout doit être recouvert d'un toit de paille ſoutenu par quatre piliers. On doit injecter, chaque mois, de l'urine dans les ouvertures avec une pompe ou ſeringue. Si les trous venoient à ſe boucher, il faudroit les repercer avec une ſonde. On pourroit auſſi y introduire, en conſtruiſant la pyramide, des poteries percées de trous, ou enfin faire un bâti de mauvaiſes briques pour ſoutenir les terres.

L'Auteur a été conduit à donner la préférence à cette méthode. Par l'expérience ſuivante, il a conſtruit avec des terres leſſivées, deux couches égales de quatre pieds carrés de baſe ſur trois d'élévation. L'une étoit pleine, l'autre percée de trous; elles étoient placées à une toiſe l'une de l'autre: celle percée de trous a donné trois fois plus de Salpêtre que l'autre. Il obſerve d'ailleurs, que cette méthode a l'avantage d'éviter tout remuement & déplacement de terres.

M. de Beunie, pour éviter une partie de la dépenſe en alkali fixe, conſeille d'employer, lors du leſſivage, les eaux de ſavon noir, ainſi que celles des ateliers de Chamoiſeurs, qui contiennent de la potaſſe, & d'y ajouter un peu de chaux.

Il prétend que pour clarifier la cuite, il vaut mieux employer le ſang de bœuf que la colle; qu'il réuſſit mieux, & qu'il eſt à meilleur marché. M. de Beunie fait voir, à l'occaſion de la criſtalliſation, qu'il eſt très-important de mettre, pendant l'été, à criſtalliſer dans un endroit frais, & que ſans cette précaution on n'obtient pas de Salpêtre.

On voit, par l'expoſé que nous venons de faire, qu'on doit à M. de Beunie, d'avoir prouvé, par des expériences bien concluantes, que l'acide nitreux n'eſt une modification ni de l'acide vitriolique, ni de l'acide marin; & c'eſt principalement ſous ce point de vue que l'Académie l'a jugé digne d'un Acceſſit. Son Mémoire eſt bien fait, ſa théorie ſur la formation du Salpêtre claire & ſimple. L'Académie a ſeulement regretté que ſes expériences ne l'aient pas conduit à des vérités plus directement applicables à la pratique.

MÉMOIRE N°. XXVIII.

Non fingendum aut excogitandum, ſed inveniendum quid Natura faciat aut ferat. BACON.

CE Mémoire contient une ſuite tres-intéreſſante d'expériences entrepriſes, à ce qu'il paroît, à Paris, dans une grange de huit pieds ſur ſept. L'Auteur, preſſé ſans doute par le temps, n'a envoyé à l'Académie que le détail des procédés. Il avoit promis de lui faire parvenir bientôt après les réſultats qu'il auroit obtenus; mais elle ne les a point reçus. Les Commiſſaires ont regretté de voir un travail ſi bien commencé demeurer ſans ſuite, & de ce que l'Auteur n'a pas recueilli le fruit de ſon travail & de ſes dépenſes.



MÉMOIRE N°. XXIX.

Sic materiis arte dispositis, Natura duce, abondanter gesserabitur nitrum.

Ce Mémoire, dont l'Auteur ne s'est point fait connoître, a été jugé digne d'obtenir un Accessit de la valeur de huit cents livres ; il contient une suite d'expériences bien faites & concluantes, dont on va rendre compte dans quelque détail.

Première Expérience.

L'Auteur a mis dans un vase un boisseau ou quatre cent quatre-vingt pouces cubiques de marne, & seize pintes d'urine d'homme ; il a laissé ce mélange pendant sept mois exposé à l'air, à l'abri de la pluie & du soleil, ayant soin de l'agiter de temps en temps, & d'y ajouter suffisante quantité d'urine pour le réhumecter à mesure qu'il étoit sec. Ce mélange, lessivé au bout de sept mois & évaporé, a donné sept gros de nitre à base de terre calcaire.

Deuxième Expérience.

Quatre cent quatre-vingts pouces cubiques de marne écrasée, deux cent quarante pouces de bonnes cendres de bois, & vingt pintes d'urine mélangées & travaillées comme ci-dessus, ont donné en sept mois une once & demie de Salpêtre à base d'alkali fixe.

Troisième Expérience.

Quatre cent quatre-vingts pouces de marne, six livres de vitriol verd, & seize pintes d'urine exposées, agitées & arrosées comme ci-dessus, ont donné trois gros de nitre à base terreuse.

Quatrième Expérience.

Quatre cent quatre-vingts pouces de marne, deux cent quarante pouces de cendre, six livres de vitriol verd, & vingt pintes d'urine, ont donné cinq gros de nitre à base de terre calcaire.

Nota. Les Commissaires de l'Académie ne peuvent concevoir comment le Salpêtre, obtenu dans cette expérience, s'est trouvé à base de terre calcaire, à moins que l'Auteur n'ait employé des cendres lessivées. Ils ne peuvent dissimuler que cette circonstance jette quelque incertitude sur les expériences de l'Auteur.

Cinquième Expérience.

Quatre cent quatre-vingts pouces de marne, trois livres de potaſſe, ſeize pintes d'urine ont donné une once ſix gros de nitre à baſe d'alkali fixe.

Sixième Expérience.

Marne.	480 pouces.
Potaſſe.	3 livres.
Vitriol verd.	6
Urine.	20 pintes.

ont donné une once deux gros de nitre à baſe d'alkali fixe.

Septième Expérience.

Cendre.	480 pouces.
Urine.	10 pintes.

ont donné Salpêtre à baſe d'alkali fixe, deux gros.

Huitième Expérience.

Potaſſe.	1 livre.
Urine.	2 pintes.

n'ont pas donné de Salpêtre.

Neuvième Expérience.

Vitriol verd.	2 livres.
Urine.	4 pintes.

n'ont point donné de Salpêtre.

Dixième Expérience.

Vitriol.	6 livres.
Cendre.	240 pouces.
Urine.	16 pintes.

n'ont point donné de Salpêtre.

De la marne, mêlée avec du ſel marin & de l'urine, a donné moins de Salpêtre que la marne & l'urine ſeule, ſans addition de ſel marin; mais elle en a donné plus cependant que lorſqu'on a ajouté du vitriol au lieu de ſel marin.

La chaux éteinte à l'air, & les décombres de bâtimens pris dans des lieux élevés où il n'y avoit pas de Salpêtre, ont donné les mêmes résultats que la marne.

La marne, la cendre & l'urine mélangées comme ci-dessus, & mises dans un vaisseau fermé, n'ont pas donné un atome de nitre.

Conséquences.

Le vitriol nuit plus qu'il ne sert à la production du Salpêtre.

Le sel marin y nuit aussi, mais moins que le vitriol.

Le concours de l'air est indispensablement nécessaire pour la formation du Salpêtre.

D'après ces observations préliminaires, l'Auteur remarque que la plupart des mélanges indiqués pour former du Salpêtre, supposent l'emploi de matieres chères & précieuses; telles sont la terre végétale des prairies, les fientes de pigeons, les plantes nitreuses, &c. Il seroit difficile, même à prix d'argent, de se procurer la plupart de ces matières en assez grande quantité.

Il pense qu'on trouveroit des ressources plus sûres & moins chères dans les materiaux de démolitions des grandes villes. Il s'exporte, par exemple, chaque année, de la ville de Paris, au moins huit à dix mille tombereaux de décombres, dont les Propriétaires sont embarrassés. Cette quantité, multipliée par quatorze pieds cubes que contiennent chaque tombereau, donneroit cent vingt-six mille pieds cubes de matières qu'on pourroit obtenir sans frais : il seroit important que ces matières fussent transportées sur le champ dans les nitrières, afin qu'elles ne fussent point exposées à perdre le peu de nitre qu'elles peuvent contenir.

Secondement, les boues, les immondices & les balayures des rues forment un objet de sept mille tombereaux par an, lesquels doivent être réduits à moitié, à cause de l'affaissement des matières qui doit résulter de la putréfaction. C'est encore cinquante mille pieds cubes effectifs de matières propres à la fabrication du Salpêtre. Quant aux pailles & aux fumiers, l'Auteur pense qu'ils sont trop chers pour qu'on puisse les appliquer à cet objet.

Troisièmement, les vuidanges des latrines, qui se vendent communément quatre sous la tonne, ne couteroient pas plus de trois sous, si on s'engageoit à les prendre toutes. La ville de Paris en fournit six à sept mille de trois pieds cubes; c'est environ vingt mille pieds cubes dont on pourroit disposer.

Quatrièmement, le sang, les tripailles & autres abattis des tueries, que les Bouchers sont obligés de transporter hors de la ville, à leurs frais, forment un objet de deux cents tombereaux par an, ou de deux mille huit cents pieds cubes.

L'Auteur propose d'empêcher les Bouchers de laisser couler le sang dans

les rues, & de les obliger à le retenir & à le rassembler dans des cuvettes ou des tonnes.

Quant aux moyens d'employer ces matières pour en faire du Salpêtre, l'Auteur se décide pour les hangars. Il propose de les construire solidement, & de leur donner cent quatre-vingt-dix pieds de long sur trente-quatre de large.

Il entre dans le détail de toutes les parties de la nitrière, qui deviendroit, dans ce plan, un établissement très-considérable, mais en même temps très-cher.

Il propose de laisser les hangars ouverts de toutes parts; & pour se garantir de la pluie, il fait déborder le toit de quatre pieds tout autour. Cette méthode, ainsi qu'on en pourra juger d'après le Mémoire de M. Thouvenel, n'est pas sans inconvénient, & l'on verra qu'un air stagnant est préférable à un air trop renouvelé.

L'Auteur divise chaque hangar en deux couches de soixante-onze pieds de longueur sur quatorze de large; au sommet, elles auront sept pieds de hauteur: ainsi chaque hangar contiendra seize mille cent quatre-vingt-quatre pieds cubes de matières propres à se salpêtrer; sur quoi déduisant huit cent dix-huit pieds pour les ventouses pratiquées dans l'intérieur des couches, il restera par hangar quinze mille deux cent soixante-six pieds cubes.

Les ventouses qu'il propose pour multiplier les surfaces & pour donner accès à l'air, sont des espèces de doubles rateliers de bois, qui auront à peu près la figure des claies de l'Instruction publiée par les Régisseurs des Poudres, mais qui auront beaucoup plus de solidité.

L'urine fera la base des arrosages & on les distribuera avec une pompe.

L'Auteur donne tous les procédés relatifs à la lixiviation, à l'évaporation, &c. Mais comme ces détails ne rentrent pas directement dans l'objet du Prix, on se dispensera d'en donner ici l'extrait, & on renverra au Mémoire même, qui est imprimé en entier.

Ce Mémoire a paru aux Commissaires avoir été fait par un homme très-instruit; les moyens proposés pour rassembler des matériaux, sont très-économiques pour la ville de Paris, & très-praticables: mais il est à craindre qu'on ne manque, dans le projet de l'Auteur, de liqueurs pour les arrosages; & à cet égard on pourroit employer l'idée de l'Auteur du Mémoire N°. 22, qui consiste à faire putréfier de la chair dans de l'eau; les rebuts des boucheries & des écorcheries rempliroient très-bien cet objet.

Ce Mémoire a obtenu un Accessit.



MÉMOIRE N°. XXX.

Ars longa, vita brevis.

L'Auteur de ce Mémoire n'entre dans aucun détail relativement à la partie physique de la fabrication du Salpêtre; il suppose qu'en amassant des terres sous des hangars, & en les mélangeant de matières animales & végétales, il s'y formera du Salpêtre; du reste il ne s'occupe que des moyens d'exécution. Son Mémoire présente deux plans.

Premier projet.

Il propose d'abord de former des arrondissemens mieux distribués aux Salpêtriers, & de les faire suffisamment étendus pour que les terres aient le repos nécessaire pour la régénération du Salpêtre; il désireroit qu'on fixât le nombre de cuveaux de terre que chaque Communauté seroit obligée de fournir, & qu'on réglât leur mesure. La quantité de terre que chaque Communauté devroit fournir étant ainsi réglée, on l'obligeroit à faire elle-meme la recherche des terres salpêtrées, & à les déposer dans des caves, granges, écuries. Ces granges ou écuries n'en seroient pas moins utiles comme toutes les autres, parce que les terres y seroient déposées sous un plancher en bois, fait aux frais des Communautés, lequel seroit distant au moins d'un pouce des terres. Ce plancher se leveroit lorsqu'il seroit question de travailler les terres. Il assure que celles des écuries & granges ainsi couvertes, sont beaucoup préférables à celles qui sont exposées à un air libre; mais il n'en rapporte aucune preuve. Les terres de caves sont, suivant lui, aussi bonnes que celles des granges & écuries qui ont été couvertes d'un plancher.

Trois caves, trois granges & trois écuries suffiroient pour la plupart des Communautés, & ce seroient ces mêmes Communautés qui en payeroient le loyer aux particuliers.

Quant au logement des Salpêtriers, l'Auteur propose d'en construire un dans chaque Paroisse aux dépens de la Province. On sent assez combien cet article seroit cher. Les Communautés loueroient le logement à des particuliers, dans l'intervalle des retours des Salpêtriers. Plusieurs Communautés très-voisines pourroient se réunir pour la dépense du logement du Salpêtrier. A l'égard des cendres, il voudroit qu'on obligeât tout particulier à en fournir une certaine quantité.

SECOND PROJET.

1°. Conſtruire des hangars dans les Communautés les plus proches des forêts.

2°. Les conſtruire à trois étages voûtés, pour mettre trois étages de terre. Le Salpêtrier logeroit ſur la troiſième voûte du hangar. On conçoit l'énorme dépenſe d'une telle conſtruction, & cette circonſtance ſuffit ſeule pour rendre ce projet inexécutable.

Pour éviter les frais de tranſport, il propoſe de prendre la terre même du lieu; & pour l'amender, chaque Salpêtrier auroit vingt-cinq à trente chevres ou moutons qui paſſeroient la nuit dans le hangar.

L'Auteur prétend que les terres ſalpêtrées ne lâchent leur Salpêtre qu'autant qu'on mêle avec ces terres de la terre de bergerie; ce qui eſt contraire à tout ce qui eſt connu, ou plutôt ce qui eſt évidemment faux.

Il regarde les marcs de raiſin comme très-propres à favoriſer la production du Salpêtre.

On voit que le réſultat de ce Mémoire ſeroit de ſubſtituer à la gêne de la fouille, une gêne beaucoup plus grande encore, & des charges plus réelles & plus abuſives. Ce plan d'ailleurs eſt directement oppoſé à l'état de liberté auquel l'Adminiſtration paroît déſirer de ramener, autant qu'il ſera poſſible, la fabrication du Salpêtre. Ce Mémoire n'a paru en conſéquence mériter aucune attention.

MÉMOIRE N°. XXXI.

CE Mémoire, qui eſt de M. Cornette, a été retiré du Concours avant la diſtribution du Prix; l'Auteur ayant été appelé dans l'intervalle à l'Académie des Sciences, dans la claſſe de Chimie, il étoit, aux termes du Programme, exclus du Concours; mais le Public n'a pas été privé du fruit de ſes travaux, & ſon Mémoire a été imprimé ſéparément en 1779. Comme cet Ouvrage eſt devenu rare, les Commiſſaires de l'Académie ont jugé qu'il ſeroit utile de le faire réimprimer en entier dans ce Recueil, ſans cependant prétendre lui aſſigner de rang. On va en conſéquence en préſenter ici un Extrait détaillé, comme on l'a fait pour les autres Mémoires.

L'Auteur diviſe ſon Mémoire en trois parties.

Première partie, de l'acide nitreux.

Seconde partie, de la formation du Salpêtre.

Troiſième partie, des procédés propres à augmenter la récolte du Salpêtre.

Il commence par expoſer dans la première partie, les ſyſtêmes des différens Chimiſtes ſur la compoſition de l'acide nitreux. Les Anciens ſuppoſoient que ce ſel exiſtoit tout formé dans l'air; qu'il ſe dépoſoit dans les terres; quelles formoient pour lui une eſpèce de *magnes*. Ce ſentiment n'eſt pas, ſuivant l'Auteur, abſolument déraiſonnable; & il ſe propoſe de faire voir qu'il y a du vrai dans cette opinion.

Lemery ſe perſuadoit au contraire, que le nitre étoit l'ouvrage de la végétation. Glauber l'avoit dit avant lui; mais ni l'un ni l'autre n'ont donné des preuves ſuffiſantes pour ſatisfaire les Phyſiciens & les Chimiſtes. Stahl & la plupart des Chimiſtes modernes ont regardé l'acide nitreux comme une modification de l'acide vitriolique. Enfin quelques Auteurs, d'après Glauber, ont cru à la converſion du ſel marin en Salpêtre.

Le ſentiment de Stahl a été adopté par M. Pietſch dans la Diſſertation qui a remporté le Prix qu'a propoſé l'Académie de Berlin; & il l'a appuyé d'une expérience aſſez directe; elle conſiſte à faire du Salpêtre par une combinaiſon d'acide vitriolique, de terre calcaire, & d'urine.

M. Cornette a répété cette expérience, & en a fait d'autres de même genre. Pour reconnoitre ſi l'acide vitriolique ſe convertiſſoit réellement en acide nitreux, il a ſaturé de la craie avec de l'acide vitriolique, il a humecté le mélange d'urine, & il a continué d'en faire des arroſages ménagés, à meſure que la matière ſe deſſéchoit. Au bout de ſix mois, il a leſſivé, & il a obtenu une très-petite quantité de nitre. La ſélénite n'étoit point altérée, & il en a retiré à peu près une quantité proportionnée à l'acide vitriolique qu'il avoit employé. Les expériences ſuivantes, entrepriſes dans le même objet, lui ont donné des réſultats analogues.

Craie..................... Sel de Glauber, humecté d'urine.	livres. 12 2	Ont donné, au bout de ſix ſemaines, un peu de nitre, du ſel marin, & de la ſélénite; ce dernier ſel venoit de la décompoſition de l'eau mère par le ſel de Glauber.
Craie..................... Tartre vitriolé.............. Viande.................... Le tout humecté d'urine.	livres. 12 2 4	Au bout de ſix mois la putréfaction n'étoit pas encore complette, & l'odeur putride ſe faiſoit ſentir; auſſi l'Auteur n'a-t-il pas retiré de Salpêtre; mais au bout d'un an, ayant leſſivé de nouveau, il a obtenu du Salpêtre.
Craie. Crottin de cheval. Humecté d'urine.		Ce mélange, au bout de ſix mois, a donné plus de Salpêtre qu'aucun des mélanges précédens. L'Auteur penſe qu'une addition de chaux éteinte pourroit être avantageuſe.
Argile. Fumier de cheval bien pourri. Farine.		Ont donné un peu de nitre au bout de ſix mois.
Vitriol de Mars............. Crottin de cheval........... Chaux éteinte............... Humecté d'eau ſeulement.	livres 2 4 8	Ont donné dans le même intervalle de temps un peu plus de nitre que dans l'expérience précédente. Le vitriol a été décompoſé.

Les conséquences que M. Cornette tire de cette première classe d'expériences, sont : 1°. que l'acide vitriolique ne concourt en rien à la formation de l'acide nitreux.

2°. Que l'acide nitreux ne se forme que quand la putréfaction est à son dernier période, & que les terres n'ont plus du tout d'odeur.

Il conclut encore d'une expérience faite avec des matières putréfiées, qui étoient restées dans un pot six à huit ans, sans le contact de l'air, & qui n'avoient point donné d'indice de Salpêtre, que le concours libre de l'air est nécessaire à la formation de ce sel.

M. Cornette a essayé de combiner le gaz putride de la viande avec des dissolutions de sel de Glauber, de tartre vitriolé, d'alkali volatil, de sel ammoniacal vitriolique. Il opéroit dans des bouteilles renversées, pleines de dissolutions salines, & plongées dans un vase également rempli de dissolutions salines, & il y introduisoit le gaz putride de la viande, à mesure qu'il se dégageoit. L'opération a duré quatre mois ; mais les sels ont été peu altérés. Le tartre vitriolé avoit été seulement un peu rapproché de la nature du sel sulfureux de Stahl.

Après avoir exposé les expériences faites dans la vue de convertir l'acide vitriolique en acide nitreux, M. Cornette passe aux expériences auxquelles il a soumis le sel marin. Il a fait les mélanges qui suivent :

	livres.	
Sel marin	2	Ce mélange a donné un peu de Salpêtre ; le sel marin s'est trouvé sans altération.
Craie	12	
Crottin de cheval	6	
Sel marin à base terreuse. Craie. Fumier.		Ce mélange a donné un peu de Salpêtre ; le sel marin s'est trouvé sans altération.
Gipse & urine. Sel marin.		Ce mélange a donné un peu de Salpêtre ; le sel marin s'est trouvé dans le même état où on l'avoit employé.
Sel marin. Viande. Craie.		Ce mélange n'a point donné de Salpêtre, la fermentation n'ayant pas été complette.

Les conséquences que l'Auteur tire de cette seconde suite d'expériences, sont : 1°. que l'acide marin n'entre point dans la composition de l'acide nitreux ; 2°. que le sel marin ne se convertit point en Salpêtre.

Après avoir ainsi exclu les différentes opinions reçues, il établit la sienne, & conclut que l'acide nitreux résulte de la combinaison de l'air fixe avec le phlogistique.

De ces connoissances préliminaires, M. Cornette passe à la seconde partie de son Mémoire, c'est-à-dire, aux expériences applicables à la pratique, sur la formation du Salpêtre. Il a construit une nitrière artifi-

cielle, dont un côté donnoit un libre accès à l'air, tandis que l'autre ne contenoit qu'un air ſtagnant : la partie expoſée à l'air a fourni beaucoup plus de Salpêtre que l'autre. On verra dans la ſuite, que les expériences de MM. Thouvenel conduiſent à un réſultat contraire, & que l'air ſtagnant convient mieux en général qu'un air trop renouvelé. Une obſervation que M. Cornette donne à l'appui de ſon opinion; c'eſt que les terres de caves donnent beaucoup plus de Salpêtre, quand elles ont été expoſées à l'air, que quand on les leſſive immédiatement au ſortir des caves. Il prétend encore que l'expoſition du nord eſt plus favorable que celle du midi à la formation du Salpêtre.

Il penſe que la chaux vive peut avoir quelques inconvéniens dans les mélanges; & il préféreroit la craie légèrement ouverte par le feu, mais non dépouillée de ſon air fixe.

Enfin ces deux parties ſont ſuivies d'une troiſième, dans laquelle l'Auteur traite des moyens d'augmenter en France la récolte du Salpêtre. Il propoſe de former ce ſel dans les travaux en grand, par des mélanges de terres & de matières putreſcibles, & il préfère les matières végétales aux animales, à cauſe de l'alkali fixe qu'elles contiennent naturellement, & qui donne une baſe à l'acide nitreux. Il paroît, d'après quelques expériences de l'Auteur, qu'on trouve du Salpêtre à baſe d'alkali fixe dans des matières où on n'avoit introduit aucune portion de ce dernier ſel; ce qui le porte à croire que l'alkali fixe ſe forme auſſi bien que l'acide nitreux, & que cette ſubſtance réſulte, conformément à l'opinion de M. Baumé, de la combinaiſon de la terre calcaire avec le phlogiſtique.

Quant aux choix des terres, M. Cornette indique les terres calcaires calcinées ou non calcinées, le terreau des jardins, la terre de prés, celle du fond des marais, les décombres de vieux édifices, la brique pilée. L'argile n'y convient pas.

Il conſeille d'y mêler des plantes de toute eſpèce, & principalement les plantes aqueuſes, & celles qui viennent le long des murailles; il propoſe d'humecter le tout avec l'eau noire qui découle des fumiers.

Toutes les matières animales, & ſur-tout les excrémens, peuvent être employés avec avantage pour les mélanges; mais il faut avoir attention de débarraſſer les matières animales de leur graiſſe qui nuit à la putréfaction, & qui en retarde les progrès.

Lorſqu'on a fait choix des matières, il faut les battre, les mettre en poudre groſſière, & les paſſer à la claie. Les matières animales doivent être diviſées également en morceaux, ou même avoir été préalablement macérées & ramollies dans de la leſſive ou dans de l'eau; mais l'Auteur conſeille de n'employer ces matières, ſur-tout les chairs & les parties ſolides des animaux, qu'à la dernière extrémité.

Il faut que les matières deſtinées à la formation du Salpêtre ſoient entretenues très-meubles, & qu'elles ſoient humectées convenablement, pour favoriſer la putréfaction. On peut employer en arroſages, l'urine, les égouts de tannerie, & l'eau pure, à défaut d'eau de fumier.

Les proportions que l'Auteur a employées dans les expériences de pratique, sont :

Plâtre ou terre.	100 parties.
Craie.	10
Cendres.	5
Matières putrefcibles.	12

Il a arrofé avec de l'urine & de l'eau de fumier, & il a eu du Salpêtre abondamment. Il n'ofe cependant déterminer les quantités qu'il a obtenues, à caufe des incertitudes que laiffent les expériences en petit, & dans la crainte de donner quelque chofe de hafardé.

L'Auteur n'eft pas d'avis qu'on faffe des établiffemens de nitrières très en grand, fur-tout dans le voifinage des grandes villes, à caufe de l'infection qui pourroit être dangereufe; mais il propofe de rendre une loi qui oblige les habitans de la campagne d'avoir chez eux des amas de terres difpofées pour la formation du Salpêtre. Les méthodes au furplus à prefcrire, ne doivent point être les mêmes pour toutes les Provinces. Dans la Normandie, l'Auvergne, le Poitou, la Touraine, la Picardie, l'Alface, la Bourgogne, la Flandre, la Lorraine, où les beftiaux font nombreux, les terres humectées par les excrémens des animaux, pourroient fournir beaucoup de Salpêtre; dans les pays fablonneux, on feroit des murailles comme en Pruffe.

Ce feroit en hiver que les habitans des campagnes travailleroient les terres. M. Cornette ne demande qu'une foffe carrée de fix pieds fur chaque face, garnie de glaife & couverte d'un toit de paille; & voici comme il confeille de compofer les amas de terre qu'on y dépoferoit.

On prendra du terreau de jardin, ou mieux encore de la terre de cave, d'étable ou de grange, déjà falpêtrée; on mêlera cent parties de cette terre avec cent parties de plâtras ou décombres, & à défaut avec de la craie, de la chaux, de la terre coquillière, &c. On ajoutera à ce mélange trois ou quatre hottées d'herbes de toute efpèce; on les brifera, on y mêlera cinq parties de fumier de cheval, de vache, de mouton, &c, quatre parties de cendres; on remplira la foffe de ce mélange, & on l'élèvera en pyramides au deffus de fon niveau; on mettra par-deffus, fi l'on veut, un peu de fiente de pigeon, & chaque jour on videra fur ce tas les urines de la nuit, & on y jettera les balayures de la maifon. Tous les deux mois on remuera cette terre, pour renouveller les furfaces; & quatre mois avant la lixiviation, on ceffera d'employer aucune humidité. L'appentis doit être garni de paillaffons, pour défendre la terre de la pluie & de l'ardeur du foleil.

M. Cornette propofe d'avoir dans chaque Communauté, un homme qui feroit chargé de leffiver les terres; la Communauté fourniroit la chaudière & le bois néceffaire pour évaporer. Les terres leffivées pourroient refservir avec avantage. Il faut, fuivant l'Auteur, y mêler quatre parties de chaux éteinte ou de cendres, un peu de crottin de cheval, remettre le tout dans la foffe, & continuer d'arrofer avec de l'urine, comme avant la

lixiviation. M. Cornette assure que ce procédé a été pratiqué avec succès.

Il n'appartient point aux Commissaires de l'Académie d'apprécier le mérite de ce Mémoire, & d'assigner la place qu'il auroit obtenue dans le Concours, si les circonstances n'eussent pas obligé M. Cornette de le retirer. Leur témoignage, sur le compte d'un Confrère & d'un ami, pourroit être suspect, & ils ne peuvent que s'en rapporter au jugement du Public.

MÉMOIRE N°. XXXII.

Sine ratione, sine fine.

ON propose de faire passer, au moyen d'un appareil particulier qu'on a bien de la peine à entendre, même avec le secours de la figure jointe au Mémoire, la fumée du bois & la vapeur de l'urine en distillation dans des terres disposées en couche pour former du Salpêtre. L'Auteur prétend qu'en trois mois la terre est imprégnée de Salpêtre; qu'il faut ensuite en former des couches, qu'on laisse reposer encore quelques mois, & qu'on lessive. Il ne dit pas qu'il ait essayé ce procédé; & le dessin qu'il donne pourroit faire croire qu'il est inexécutable, au moins de la manière dont il le propose. D'ailleurs l'idée d'employer l'acide du bois à la fabrication du Salpêtre, n'est pas neuve : elle est de Glauber. Les Commissaires ont donc jugé, qu'à toutes sortes d'égards, ce Mémoire n'avoit aucun droit, ni au Prix, ni aux Accessit.

MÉMOIRE N°. XXXIII.

Nec species sua cuique manet, rerumque novatrix
Ex aliis alias reparat Natura figuras.

OVID. Liv. XV. Mét.

CE Mémoire est de M. Chevrand, Inspecteur des Poudres & Salpêtres, & de M. Gavinet, Commissaire dans la même partie, demeurans l'un & l'autre à Besançon. Quoiqu'il contienne des détails intéressans & des expériences bien faites, les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé, lors du premier Concours, qu'il eût rempli assez complettement

les vûes du Programme, pour avoir des droits au Prix. Depuis, M. Gavinet paroît avoir perdu cet objet de vue, & il n'a rien été adressé de sa part à l'Académie pour le second Concours. M. Chevrand au contraire a profité du délai accordé, pour parcourir presque toutes les Provinces de France, dans lesquelles on fabrique du Salpêtre; il a rassemblé un grand nombre d'observations & de faits, & il a adressé au second Concours, sous la même devise, & sous le N°. 33, un Mémoire qui, rapproché de celui dont on parle ici, a paru digne de partager le second Prix. Ces deux Mémoires sont imprimés en entier dans la seconde partie de ce Recueil. On va essayer de donner une idée du premier; l'Extrait du second se trouvera dans son ordre, parmi ceux adressés au second Concours.

Ce Mémoire est divisé en treize chapitres. Le premier est intitulé: *Sur les Principes, & sur ce qu'on doit regarder comme tel*; mais il ne répond point à l'importance de son titre, & la nature des principes n'y est pas suffisamment discutée.

Dans le chapitre second, MM. Chevrand & Gavinet exposent leur sentiment sur l'existence du nitre dans l'air, & sur la transmutation des acides. Pour fixer leur opinion à cet égard, ils ont pris deux paniers contenant chacun un pied cube; ils les ont remplis de terre précédemment salpêtrée, mais qui avoit été bien épuisée par des lavages multipliés; ils ont mêlé à l'une huit onces d'alun; ils ont laissé la seconde sans addition, & ils les ont arrosées toutes deux avec un mélange de sang & d'urine. Ces arrosages ont été continués pendant huit mois, après quoi ils les ont cessés pendant quelque temps; puis ils ont lessivé en jetant les terres dans de l'eau bouillante; ils ont filtré & précipité par une addition de lessive alkaline, & ils ont obtenu par évaporation du mélange sans alun, deux onces sept gros de Salpêtre, & de celui avec alun, deux onces six gros de Salpêtre, quatre onces de tartre vitriolé, & du sel marin. De ce que dans cette expérience le mélange dans lequel ils avoient introduit l'alun, n'a pas produit plus de Salpêtre que l'autre, ils concluent que l'acide vitriolique ne se change pas en acide nitreux.

Ils examinent ensuite si l'acide vitriolique répandu dans l'air, se métamorphose en acide nitreux. Pour cela, ils ont fait construire une caisse de bois de la capacité d'un pied cube; ils l'ont remplie de terre salpêtrée épuisée par des lavages, & ils l'ont recouverte avec une pyramide de canevas, garnie intérieurement d'étoupes imbibées d'alkali fixe: au moyen de cet appareil, l'air ne pouvoit arriver à la terre, qu'après s'être filtré à travers de l'alkali, & s'être dépouillé par conséquent, non seulement d'acide vitriolique, mais encore d'air fixe, d'acide nitreux, & en général de tous les acides qu'il pouvoit contenir. Ils ont arrosé cette terre avec un mélange de sang & d'urine, au moyen d'un entonnoir pratiqué au haut de la pyramide. Les arrosages ont été continués pendant huit mois; ayant ensuite lessivé au bout de quatorze, ils ont obtenu deux onces & un gros de Salpêtre.

MM. Chevrand & Gavinet ont essayé de mettre des terres propres à

ſe ſalpêtrer avec des matières animales, dans un matras bien fermé; au bout d'un an, ils ont leſſivé, & n'ont point obtenu de Salpêtre.

Ils concluent de cette ingénieuſe expérience, que ce n'eſt point à l'acide vitriolique de l'air qu'eſt due la nitrification des terres. Les Commiſſaires ajouteront qu'elle prouve également que l'acide nitreux n'exiſte pas tout formé dans l'air; autrement il auroit été arrêté par le filtre alkaliſé; & d'une part, les étoupes leſſivées auroient donné du Salpêtre, tandis que de l'autre le mélange mis en expérience n'en auroit point fourni.

MM. Chevrand & Gavinet prétendent avoir remarqué, que dans les grandes chaleurs de l'été, les matières en putréfaction ont une odeur d'acide nitreux; ce qui les porte à croire qu'il ſe forme ſouvent de l'acide nitreux, qui ſe diſſipe faute d'avoir rien qui l'arrête & qui le fixe.

Après avoir exclu par voie d'expériences l'opinion du nitre aérien, & celle de la transformation de l'acide vitriolique en acide nitreux, MM. Chevrand & Gavinet cherchent à établir, par voie de raiſonnement, que le nitre n'eſt pas l'ouvrage de la végétation; & que l'air n'entre pas matériellement dans ſa formation, ou au moins qu'il n'y entre que comme l'eau de criſtalliſation dans les ſels. Enfin, dans un troiſième chapitre, ils établiſſent leur propre ſentiment ſur la formation de l'acide nitreux.

Les élémens, ſuivant eux, s'uniſſent difficilement enſemble, & on ne peut parvenir à les combiner que par des moyens particuliers; ſans cela, toute la nature ſe coaguleroit, & il n'exiſteroit bientôt plus de mouvement. Ils préſument qu'il y a dans la formation de l'acide nitreux, une décompoſition, une déſunion de principes, & une recompoſition comme dans la fermentation ſpiritueuſe, & que c'eſt par la fermentation putride que ſe fait cette opération; enfin ils définiſſent l'acide nitreux, un combiné d'air, de feu, & d'une terre ſubtile. D'après cette expoſition de leurs principes, MM. Chevrand & Gavinet entrent en matière ſur ce qui fait principalement l'objet du Programme; ils déclarent qu'ils n'ont point cherché à découvrir de nouveaux moyens de produire l'acide nitreux: ils ſont connus, ſuivant eux, & on eſt ſûr du ſuccès en élevant des hangars & en y formant des nitrières; mais ces hangars forment un capital trop conſidérable, pour que le Gouvernement puiſſe ſe charger de leur conſtruction: le nombre de particuliers qui feront des établiſſemens, ne ſera jamais très-grand; la plupart ne ſeront pas aſſez inſtruits, d'autres n'auront pas des moyens ſuffiſans; enfin la crainte de ſe livrer à une entrepriſe haſardeuſe, arrêtera le plus grand nombre. C'eſt au ſurplus dans les environs des villes où abondent les matières propres à la production du Salpêtre, que ces établiſſemens peuvent avoir le plus de ſuccès, & ils donnent en conſéquence le plan d'un hangar dirigé vers cet objet. Ce hangar conſtruit, ils preſcrivent d'en défoncer le ſol de deux pieds, d'y battre de l'argile, & d'y apporter les terres ſalpêtrées des villes, des granges & des habitations à portée: de préférer

ſur tout les moins ſableuſes, les moins argileuſes, & les plus calcaires; de mêler avec ces terres toutes les matières ſuſceptibles de putréfaction, & de former ainſi le ſol de la nitrière.

MM. Chevrand & Gavinet élèvent enſuite ſur ce ſol de petites couches de ſix pieds de large ſur toute la longueur du hangar. Pour ménager la circulation de l'air, ils propoſent de faire faire dans les tuileries, des faîtières toutes percées de trous, & d'en ranger une ou pluſieurs lignes bout à bout, en ſuivant la longueur de la couche. Ces faîtières ne coutent que 15 liv. le $\frac{0}{0}$; mais il eſt à craindre que les trous qui y ſeront pratiqués, ne s'obſtruent, & qu'on n'obtienne pas par ce moyen une circulation ſuffiſante d'air. Ils ne donnent que quatre pieds de hauteur aux terres, & ils font terminer la couche en pyramide. Les hangars ſeront fermés de volets, & on ouvrira le côté du midi pendant le temps froid, & le côté du nord pendant le temps chaud.

A l'égard du choix des matières dont ſeront compoſées les couches, MM. Chevrand & Gavinet ne preſcrivent rien que de connu. Ce ſont toujours les urines, le ſang des boucheries, les boues de rues, la chaux qui ſort des ateliers de Tanneurs & de Mégiſſiers; la matière ſolide qui ſe trouve au fond des foſſes d'aiſance, & qui ſe coupe à la pelle, & en général les matières fécales très-conſommées; du grand fumier de cheval, de mouton & de chèvres; les terres ſalpêtrées des habitations, & à leur défaut, celles qui ſeront déſignées ci-après. Toutes ces matières ſont à vil prix dans les grandes villes; les urines peuvent ſe raſſembler aiſément dans les caſernes, dans les hôpitaux, dans les maiſons de force, dans les corps de garde, les auberges, &c.

La chaux vive ſeroit trop chère, & ſon effet même eſt, juſqu'à un certain point, équivoque; mais les Tanneurs & les Mégiſſiers en emploient une grande quantité dans leurs foſſes, & ils la rejettent quand elle eſt épuiſée. Alors elle eſt plus propre qu'aucune autre matière à la formation du Salpêtre, à cauſe des parties animales qu'elle contient.

Ils conſeillent, avant d'employer les matières propres à la formation du Salpêtre, de les mettre à putréfier dans des foſſes ou baſſins deſtinés à cet objet; & voici la proportion des mélanges qu'il preſcrivent.

Boues de rues.	2 parties.
Matières ſolides des foſſes d'aiſance	2
Chaux des Tanneurs ou Mégiſſiers.	1

Plantes récentes, débris de jardins, autant qu'on pourra s'en procurer.

Urine & ſang déjà putréfiés & concentrés par l'évaporation à l'air libre, autant qu'il ſera néceſſaire pour humecter les matières.

MM. Chevrand & Gavinet adoptent, pour les arroſages, les pots placés ſur la couche, à la manière de M. le Ray de Chaumont; mais au lieu de les faire poreux, ils préferent qu'ils ſoient percés de petits trous; autrement les pores de la terre ſe bouchent en peu de temps, la partie la plus précieuſe pour la formation du Salpêtre reſte dans le pot, & l'eau même ne pénètre plus dans la couche.

Ils

Ils conseillent aussi de faire pénétrer les arrosages dans l'intérieur des couches sous les faîtières. Ils proposent à cet effet d'introduire avec de longs bâtons qui se démonteront comme une toise d'Arpenteur, des tuyaux de cuir, semblables à ceux en usage dans les incendies, lesquels répondront d'une part à une pompe, & de l'autre à une boîte de fer-blanc garnie de trous. Mais MM. Chevrand & Gavinet ne font pas attention que la bourbe & les corps étrangers qui se déposeront dans la pompe, empêcheront bientôt le jeu des soupapes, & obstrueront tous les passages.

Au bout de deux années, on coupera les eaux d'arrosages avec moitié d'eau pure, & on cessera absolument d'arroser cinq mois avant de lessiver.

MM. Chevrand & Gavinet passent ensuite aux détails de la construction des hangars, & des dépenses de toute espèce nécessaires pour l'établissement d'une nitrière. Ces détails ne peuvent être suivis que dans le Mémoire même. On se contentera de dire qu'ils font monter le bénéfice à plus de 20 p $\frac{o}{o}$; mais on craint que cette évaluation ne soit trop à l'avantage des nitrières. Les Régisseurs des Poudres, dans l'Instruction qu'ils ont publiée, ne la portent pas, à beaucoup près, aussi haut, & il ne seroit pas impossible que leur évaluation fût même déjà forcée. Quoiqu'il en soit, MM. Chevrand & Gavinet rapportent un grand nombre d'expériences pour prouver la justesse de leurs calculs. On va en citer les principales.

Pour s'assurer d'abord du produit des terres salpêtrées qui doivent, suivant eux, former le fond de la nitière, ils ont fait un grand nombre d'essais sur des terres prises dans différens endroits de la Province; dans chaque expérience ils ont lessivé quatre pieds cubes de terres salpêtrées prises depuis la surface jusqu'à deux pieds de profondeur, lorsque la nature du sol l'a permis.

Première Expérience.

Quatre pieds cubes de terre prise dans une bergerie, ayant trois ans de repos, ont été lessivées sans addition : on a décomposé les sels à base terreuse, par de l'alkali; avant de procéder à la cristallisation, on a purgé de sel marin, & on a obtenu deux livres neuf onces de très-bon salpêtre brut.

Deuxième Expérience.

Quatre pieds cubes de terre d'une autre bergerie, ont donné deux livres quatre onces.

Troisième Expérience.

Quatre pieds cubes de terre de bergeries, qui n'avoient jamais été lessivées, ont rendu trois livres sept onces.

Quatrième Expérience.

Terre de cuverie, même quantité, une livre douze onces.

Cinquième Expérience.

Terre de grange, une livre ſept onces.

Sixième Expérience.

Terre d'écuries à bœufs, une partie priſe ſous la crèche, & l'autre au centre de cette écurie, une livre huit onces.

Septième Expérience.

Terre priſe dans une écurie à chevaux & bœufs, après deux ans de repos, onze onces.

Huitième Expérience.

Terre de bergeries, après quatre ans de repos, trois livres quatre onces.

Neuvième Expérience.

Terre priſe dans un cimetière ſous des voûtes aérées par des abats-jour, trois livres une once.

Dixième Expérience.

Huit pieds cubes de terre priſe dans une voirie abandonnée depuis quatre ans, n'ont rendu qu'un dépôt terreux, dans lequel il n'a pas été poſſible de diſtinguer de ſubſtance ſaline.

Onzième Expérience.

Quatre pieds cubes de terre de hangar, travaillée depuis trois ans, ont rendu dix livres.

Douzième Expérience.

La même terre qui, dans l'expérience ſeptième, avoit été leſſivée au bout de deux ans, l'ayant été de nouveau au bout de trois ans, a rendu une livre ſix onces.

Treizième Expérience.

Terre de bergerie, priſe dans une maiſon bâtie depuis trois ans, quatorze onces.

Quatorzième Expérience.

Terre de bergerie, priſe dans une maiſon bâtie depuis cinq ans, une livre ſix onces.

On voit que les terres des expériences 1ᵉ, 2ᵉ, 3ᵉ, 4ᵉ, 5ᵉ & 6ᵉ, formant vingt-quatre pieds cubes de terre, ont rendu douze livres quinze onces; ce qui donne, pour produit commun, neuf onces deux gros par chaque pied cube; & MM. Chevrand & Gavinet en concluent que des terres mieux ſoignées, plus diviſées & arroſées à propos, donneront au moins douze onces par pied cube; c'eſt d'après cette baſe qu'ils ont établi leurs calculs. Ils concluent encore de ces expériences, qu'il eſt avantageux de ne leſſiver les terres des hangars qu'après trois ans de repos, & ils prouvent que le bénéfice croît dans une proportion beaucoup plus grande que les dépenſes.

MM. Chevrand & Gavinet comparent enſuite le plan d'établiſſement qu'ils propoſent, avec celui contenu dans l'Inſtruction des Régiſſeurs, & ils le trouvent beaucoup plus économique & beaucoup plus productif; mais on craint qu'ils n'aient forcé le produit, & peut-être diminué la dépenſe: ils ne font pas attention d'ailleurs qu'ils ont calculé les frais de conſtruction ſur les prix de Franche-Comté, Province où le bois eſt commun, tandis que les Régiſſeurs ont cherché à prendre un prix moyen entre celui des différentes Provinces de France.

Les établiſſemens de hangars que propoſent MM. Chevrand & Gavinet, & dont on vient de rendre compte, ne doivent être établis, ſuivant eux, que dans les environs des grandes villes. Quant à la fabrication du Salpêtre dans la campagne, ils obſervent que les étables des moutons ou des chevres ſont les lieux où ce ſel ſe forme en plus grande abondance. Ils propoſent en conſéquence, de conſtruire dans chaque Communauté un hangar proportionné à la quantité de chevres & de moutons qui appartiennent aux différens particuliers; ils donnent à ces hangars ſoixante pieds de long ſur vingt-cinq de large; ils les ferment de manière à former des écuries; ils les creuſent de deux pieds, & rempliſſent l'excavation de terres ſalpêtrées des habitations, & paſſées à la claie; enfin ils preſcrivent de répandre deſſus de la paille pour la litière des moutons. Tout particulier ſeroit obligé de conduire ſes troupeaux dans ce hangar, & on formeroit des ſéparations à claire-voie, pour diſtinguer les animaux appartenans à chaque particulier. Quand on voudroit leſſiver les terres, on feroit une ſéparation au hangar, on placeroit les moutons dans une partie, & les cuveaux dans l'autre.

MM. Chevrand & Gavinet pensent que les frais de construction des hangars devroient être à la charge du Roi, & le transport des matériaux ou des terres à la charge des Communautés. Dans le cas où elles refuseroient de faire cet établissement pour leur compte, on pourroit autoriser tout particulier à le faire en leur lieu & place, & il s'en présentera d'autant plus aisément, suivant MM. Chevrand & Gavinet, qu'ils portent à six ou sept cents livres le bénéfice que produira chaque établissement par année.

La Franche-Comté a fourni depuis 1772 jusqu'en 1776, les quantités de Salpêtre ci-après.

		livres.
Années	1772	369,046
	1773	366,384
	1774	359,855
	1775	331,382
	1776	322,376
		1,749,043
Année commune		349,808

Cette Province est composée de quatorze villes & de deux mille dix-huit villages; on pourroit donc lessiver cinq cent quatre hangars par année, lesquels, à raison de 2250 livres, rendroient 1,134,000 livres de Salpêtre, sans compter le produit des quatorze nitrières qu'ils proposent d'établir dans les quatorze villes, qui pourroient rendre dix ou douze milliers chacune. Ce produit seroit proportionnellement beaucoup plus considérable dans les Provinces où il y a plus de bestiaux.

Les derniers chapitres traitent du lessivage, & des substances alkalines qu'on peut employer pour donner une base au Salpêtre; MM. Chevrand & Gavinet conseillent le salin : cette substance n'est autre chose, du moins d'après l'acception qu'on donne au mot salin en Franche-Comté, que le sel de la cendre, qui n'a point été converti en potasse par la calcination. Ils prétendent qu'une mesure de trente livres de cendre, qui coute six à huit sous en Franche-Comté, peut fournir deux à trois livres d'alkali.

Les Commissaires de l'Académie ont reconnu aisément par l'examen de ce Mémoire, qu'il étoit fait par des personnes instruites, & qui réunissent à des connoissances de Chimie, celles des détails relatifs à la fabrication du Salpêtre. L'expérience dans laquelle ils ont filtré l'air à travers une dissolution alkaline, pour le dépouiller d'acide vitriolique, est extrêmement ingénieuse.

Quant aux moyens d'exécution que proposent MM. Chevrand & Gavinet, pour les environs des villes, ils ne sont point impraticables;

mais les Commissaires de l'Académie pensent que la disposition des couches, à laquelle ils donnent la préférence, n'est pas la plus économique, & qu'elle a l'inconvénient de perdre beaucoup de terrein. Quant au projet des hangars, bergeries ou écuries, les Commissaires de l'Académie le regardent comme le moins praticable de tous ceux qui ont été proposés. En effet, l'obligation imposée aux particuliers, de conduire tous les jours leurs bestiaux dans une écurie commune, souvent éloignée de leur habitation, leur seroit bien plus à charge que l'inconvénient de la fouille, qui ne revient que tous les trois ou quatre ans. Enfin les Commissaires pensent que les produits attribués aux nitrières & aux hangars, écuries & bergeries, sont exagérés.

Voyez l'Extrait de la seconde partie de ce Mémoire, second Concours, n°. 33.

MÉMOIRE N°. XXXIV.

Destructio unius, productio alterius.

CE Mémoire propose avec beaucoup de raison, de substituer aux voiries des grandes villes, des nitrières dans lesquelles on transporteroit les débris de matières végétales & animales qu'on est obligé de porter au dehors, les vidanges des latrines, les balayures, les boues, &c. Si on joint à ces matières les décombres des bâtimens, qu'on est également obligé de porter au loin, on verra que les grandes villes peuvent fournir des matériaux riches pour des établissemens très en grand. C'est également l'opinion de l'Auteur du Mémoire n°. 29, qui a obtenu un Accessit, mais qui ne s'est point fait connoître. Ces réflexions sont très-judicieuses sans doute; mais l'Auteur n'en a pas fait une application heureuse à la pratique; ce qu'il dit sur la construction des nitrières, sur la forme des bâtimens, sur celle des couches, est inférieur à presque tout ce qui a été publié sur cet objet.

Il propose des hangars circulaires, sans faire attention que cette forme est la plus chère pour la bâtisse; il adopte une forme de couche qui tient beaucoup de place : enfin les Commissaires de l'Académie ont jugé que ce Mémoire ne remplissoit point les vûes du Programme.



MÉMOIRE N°. XXXV.

Cum Sacerdos viderit in parietibus domus quasi valliculas pallore sive rubore deformas & humiliores surperficie reliqua; egredietur ostium domus, & statim claudet illam septem diebus.

LÉVIT. Chap. XIV, ℣. 37 & 38.

L'AUTEUR ne regarde pas comme impossible que le Salpêtre soit une espèce de moisissure, de bissus ou de mousse, qui croît & qui végète. La graine de cette végétation seroit, dans ce systême, répandue dans l'air, & prête à se déposer dans les couches de terre disposées favorablement pour la végétation.

L'Exposé de ce systême suffit pour faire sentir combien il est opposé à toutes les connoissances acquises; & les Commissaires de l'Academie ne s'arrêteront pas à en démontrer la fausseté.

L'Auteur observe que le Salpêtre paroît se former de préférence dans les fentes des murailles où il y a un courant d'air qui traverse.

Il désireroit qu'il s'établit dans les campagnes des Salpêtrilloniers, comme il existe des Chiffonniers; qu'ils courussent le pays pour rassembler tout ce qu'il seroit possible de Salpêtre de houssage, & il pense que les habitans de la campagne s'accoutumeroient à leur en mettre à part, comme on rassemble des chiffons.

Ce Mémoire paroît avoir été fait dans la Touraine, Province où le Salpêtre se montre de toute part. Il ne contient point d'expériences, & l'Auteur n'y présente que des vûes vagues, & qui ne sont point suffisamment arrêtées. Il avoit laissé à son Mémoire beaucoup de lacunes, qu'il se proposoit de remplir, & il a en effet fourni un supplément pour le second Concours, sous le n°. 19; mais les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il donnât à l'Auteur plus de droits au Prix, ni aux Accessit.

MÉMOIRE N°. XXXVI.

CE Mémoire est écrit en latin; l'Auteur propose, pour fabriquer du Salpêtre, de prendre des terres grasses, marécageuses, argileuses, &c. de les placer à l'abri de la pluie, d'y mêler des matières putrescibles. Il

vante beaucoup l'emploi de la terre des taupières, & celle des places où l'on a fait du charbon. Il regarde l'acide nitreux comme une modification de l'acide vitriolique, & il pense que l'accès d'un air libre est nécessaire pour opérer cette transformation.

Il propose, d'après ces idées, d'élever des hangars, d'y amasser des terres, de les remuer, &c. Il conseille sur-tout de commencer à opérer au printemps.

Depuis la publication du Programme, il a formé, par curiosité, un établissement de ce genre; & en une année, il a obtenu cinq quintaux de très-bon Salpêtre.

L'Auteur fait ensuite les questions suivantes:

1°. La fouille est un droit du Roi; en la supprimant, le Roi soulage ses sujets d'un grand fardeau. Ne seroit-il pas juste qu'ils contribuassent aux dépenses des constructions, pour que les vûes du Gouvernement fussent plus tôt remplies?

2°. Se trouvera-t-il en France des particuliers qui entreprendront à leurs risques ces établissemens?

3°. Ne pourroit-on pas exiger dans chaque Communauté, qu'un certain nombre de particuliers eussent dans leur grange une certaine quantité de terre propre à se salpêtrer?

Ce Mémoire est fait par un homme sage & instruit, mais il ne contient rien que de connu; l'Auteur d'ailleurs n'y entre pas dans des détails assez étendus; & les Commissaires ont pensé en conséquence, qu'il ne pouvoit avoir aucun droit, ni au Prix, ni aux Accessit.

MÉMOIRE N°. XXXVII.

Ex libris colligere quæ prodiderunt authores, longè est periculosum; rerum ipsarum cognitio vera è rebus ipsis est.

JULIUS SCALIGER.

L'AUTEUR annonce avoir répété l'expérience de M. Pietsch, qui consiste à arroser une pierre calcaire d'acide vitriolique & d'urine; il a obtenu de la sélénite, mais point de salpêtre.

Il a fait enlever dans des écuries remplies de terres salpêtrées, un panier de terre dans la partie la plus haute & la plus sèche, un dans le milieu, & un dans la partie basse & la plus humide. Ces terres ayant été lessivées, les produits ont été dans les proportions qui suivent.

Terre d'en-haut, 3 parties de Salpêtre très-beau.

Terre d'en-bas, 1 partie de Salpêtre de mauvaise qualité.

Cependant la partie basse avoit été imbibée d'urine, & la partie haute étoit demeurée sèche. Il a répété cette expérience plusieurs fois, & on peut la regarder, suivant lui, comme constante.

De cette expérience & de quelques raisonnemens à l'appui, l'Auteur conclut que le nitre est tout formé dans la nature; mais ses preuves sont des plus foibles; & Glauber, ainsi que Lémery, ont dit à cet égard, avant lui, des choses beaucoup plus satisfaisantes.

Il prétend ensuite, qu'après avoir jeté sur de l'eau mère de nitre une dissolution de cristaux de soude, & avoir précipité la terre, on obtient par évaporation, non du nitre quadrangulaire, mais de vrai nitre en aiguilles exagones, & que ce Salpètre est le même, soit qu'on emploie le sel de soude ou la potasse. Il en conclut tres-faussement, que le Salpêtre est tout formé à base d'alkali fixe dans les eaux mères; qu'il a seulement un excès de terre, dont il faut le débarrasser.

Ce qui paroît avoir trompé l'Auteur, c'est qu'il reste communément dans les eaux mères des Salpêtriers une quantité considérable de Salpêtre à base d'alkali fixe. Quand on décompose les eaux mères, & qu'on met à cristalliser, le nitre en aiguilles, comme moins soluble à froid, cristallise le premier; le nitre quadrangulaire au contraire reste dans les eaux, & on ne peut l'obtenir que par une évaporation subséquente.

M. Meyer a annoncé qu'on obtenoit beaucoup de Salpêtre de houssage, en enduisant de chaux nouvelle les murs d'une cave humide. L'Auteur a répété sans succès cette expérience.

Ces différentes réflexions, & d'autres qu'on croit devoir supprimer, le ramènent à la formation des nitrières & des hangars pour fabriquer du Salpêtre; mais il ne pense pas que ce moyen puisse de long-temps suppléer à la fouille, & il ne croit pas qu'on doive renoncer à ce dernier moyen de fabriquer du Salpêtre. Son idée au surplus sur l'établissement des nitrières, diffère de tout ce qui a été donné jusqu'ici. Il suppose que le terrein sur lequel se fera l'établissement, sera en pente douce; il propose d'y construire des hangars de cent vingt pieds de long sur soixante de large; il y dispose des claies solides placées les unes au dessus des autres, & les charge chacune d'un pied de terre très-poreuse, telle, par exemple, qu'un mélange de cendres & de briques concassées. Au lieu de mêler du fumier avec ces terres, il les amoncèle hors du hangar sur une espèce de fosse garnie de glaise, couverte de fagots; & c'est par-dessus ces fagots que s'entasse le fumier: il prescrit ensuite d'arroser abondamment ces fumiers. L'eau, en passant à travers, se chargera des parties extractives & salines qu'ils contiennent; elle tombera dans la fosse, d'où elle sera ensuite reprise avec une pompe pour servir aux arrosages.

Il est d'avis qu'on charge les villes des établissemens des nitrières, parce que la fouille étant une charge publique, le Public doit supporter la charge qui la remplace.

Il prétend que la chaux a plusieurs inconvéniens dans la fabrication du

du Salpêtre ; qu'elle le blanchit, mais qu'elle lui ôte de la consistance & du corps. Il paroît en effet que la chaux a la propriété de blanchir l'eau mère, & de lui faciliter les moyens de paroître sous forme concrète ; mais cet inconvénient, qui est très-grand, en ce qu'il fournit aux Salpêtriers un moyen de livrer du Salpêtre à base terreuse pour du Salpêtre à base d'alkali fixe, n'en seroit peut-être pas un pour un établissement en grand qui seroit bien soigné.

L'Auteur rappelle ensuite un projet qu'il avoit proposé, pour tirer en grand du Salpêtre des végétaux : ce projet consiste à semer en plein champ des plantes nitreuses, principalement le tournesol ; & il prétend qu'un arpent de terre traité de cette façon, peut donner une grande quantité de Salpêtre.

Les Commissaires de l'Académie ont été informés des épreuves que la Régie des Poudres a fait faire dans différentes Provinces de France, pour constater ce qu'on doit attendre de la culture des plantes nitreuses. Il en est resulté, que le tournesol ne donne de Salpêtre en abondance, qu'autant qu'il a été élevé dans un champ qui avoit été bien fumé ; en sorte que la végétation est plutôt un moyen d'extraire le Salpêtre des terres, que de le former.

Un autre moyen de faire du Salpêtre, que l'Auteur assure avoir employé avec succès, consiste à délayer du fumier dans de l'eau de mare ou autre, à y ajouter un mélange d'une partie de cendre, d'une partie de chaux vive, & d'une partie de chaux éteinte, à gâcher le tout, & à en faire une espèce de mur, que l'on élève par le moyen d'une claie qui le soutient. On arrose ce mur en mettant dessus des pots de jardin, qu'on remplit d'eau de fumier ; cette eau se filtre & pénètre dans toute la masse.

Ce Mémoire est bien fait ; mais les Commissaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il contînt assez de choses neuves pour avoir rempli le vœu du Programme.

MÉMOIRE N°. XXXVIII.

Dimidium facti, qui bene cœpit, habet.

CE Mémoire est fort court ; mais comme il n'est écrit ni en françois ni en latin, il est hors des termes du Programme, & n'a pu concourir pour le Prix.

JUGEMENT de l'Académie Royale des Sciences, ſur les trente-huit Mémoires admis au premier Concours.

LES Commiſſaires nommés par l'Académie Royale des Sciences, conformément aux ordres du Roi, pour le jugement du Prix relatif à la fabrication du Salpêtre, & pour les épreuves ordonnées par Sa Majeſté, après avoir fait un examen approfondi des trente-huit Mémoires admis au Concours, ont reconnu que, quoique pluſieurs de ces Mémoires ſoient propres à répandre des lumières ſur la théorie de la fabrication du Salpêtre, & puiſſent même, à quelques égards, donner lieu à des applications utiles dans la pratique, il n'en eſt aucun cependant qui contienne rien d'aſſez neuf, ni qui rempliſſe aſſez complettement les vûes du Programme, pour avoir droit au Prix. On ne peut douter que la briéveté du temps accordé aux Concurrens, & l'obligation qui leur a été impoſée de remettre leurs Mémoires avant l'époque du premier Avril 1777, ne ſoit une des principales cauſes des imperfections qu'on y remarque : pluſieurs des Concurrens s'en ſont expliqués; & les Commiſſaires de l'Académie ont la certitude que nombre de perſonnes très-inſtruites, & capables d'inſpirer de la confiance, auroient concouru, ſi le délai eût été moins court. Dans ces circonſtances, l'Académie regarde comme indiſpenſable, 1°. de différer la proclamation du Prix; 2°. d'annoncer ce nouveau délai dès la rentrée publique de la Saint-Martin prochaine. Enfin elle eſt perſuadée qu'il eſt impoſſible d'eſpérer un travail un peu complet ſur la formation du Salpêtre, ſi l'on ne ſe détermine à accorder au moins trois années aux Concurrens; ce qui remettroit la proclamation du Prix à la Saint-Martin de 1780 au plus tôt.

Cependant, avant de faire aucune annonce au Public, l'Académie a déſiré de connoitre les intentions du Miniſtre, & elle a arrêté de lui repréſenter que ce nouveau délai, en procurant aux Concurrens les moyens de multiplier les expériences, donnera lieu à de nouvelles dépenſes. Qu'il ſeroit en conſéquence infiniment intéreſſant, qu'en différant la proclamation du Prix, on l'augmentât, qu'il fût porté à dix ou douze mille francs au lieu de ſix, & qu'il y fût joint une ſomme de quatre mille livres à diſtribuer en Acceſſit.

Le délai que l'Académie juge néceſſaire, apportera ſans doute quelque retard à l'exécution des vûes bienfaiſantes du Roi, & au déſir qu'il a témoigné de ſoulager ſes ſujets de la gêne de la fouille, & des recherches qui ſe font chez les Particuliers; mais la marche de l'Adminiſtration en devenant plus lente, en ſera plus aſſurée, & elle ne parviendra que plus certainement à ſon but.

CE Réſultat ayant été unanimement arrêté, les Commiſſaires furent chargés, par délibération du 12 Juin 1777,

de faire, auprès du Miniſtre, toutes les démarches néceſſaires pour obtenir que la ſomme deſtinée au Prix fût doublée, & que l'époque de la proclamation fût différée.

M. d'Ormeſſon, Conſeiller d'État & Intendant des Finances, avec lequel ils en conférèrent, voulut bien ſe charger de preſſentir le Miniſtre, & peu de jours après les Commiſſaires furent convoqués chez M. le Contrôleur Général. Ils lui rendirent un compte ſommaire des travaux des Concurrens; de ceux dont ils s'étoient occupés eux-mêmes; de la néceſſité d'un délai plus long; de celle d'une augmentation dans la ſomme deſtinée au Prix. Ils trouvèrent le Miniſtre dans la diſpoſition de propoſer au Roi tout ce qu'ils jugeroient de plus utile au bien de ſon ſervice; il leur fut donné connoiſſance des intentions du Roi quelques jours après, &, pour s'y conformer, ils rédigèrent le Programme qui ſuit. Il fut imprimé & publié à la rentrée de l'Académie, dans ſa ſéance de la Saint-Martin de l'année 1777.

SECOND PROGRAMME,

Publié par l'Académie Royale des Sciences, pour la remiſe de la proclamation du Prix ſur la formation & la fabrication du Salpêtre.

L'ACADÉMIE, en annonçant, pour la Séance publique de Pâques 1778, la proclamation d'un Prix extraordinaire ſur le Salpêtre, & en exigeant que les Mémoires lui fuſſent adreſſés avant le premier Avril 1777, n'avoit conſulté que ſon empreſſement à répondre aux vûes bienfaiſantes du Roi, & au déſir qu'il a de délivrer, le plus tôt poſſible, ſes ſujets, de la gêne de la fouille que les Salpêtriers ſont autoriſés à faire chez les Particuliers, & des abus auxquels elle peut donner lieu.

L'examen des Mémoires qui ont été adreſſés à l'Académie, n'a pas tardé à lui faire appercevoir que le délai accordé aux Concurrens étoit beaucoup trop court, relativement à l'importance de l'objet, & à la nature des expériences qu'il exige : il eſt arrivé de là, que dans le grand nombre de Mémoires qui ont été admis au Concours, quoiqu'il s'en ſoit trouvé pluſieurs qui paroiſſent avoir été rédigés par de très-

habiles Chimistes, il n'y en a aucun cependant qui contienne rien d'assez neuf, qui présente des expériences assez décisives & assez complettes, enfin qui renferme des applications assez heureuses à la pratique, pour avoir des droits au Prix.

Dans ces circonstances, l'Académie se voit forcée de différer la proclamation du Prix, & elle croit devoir en reculer l'époque assez loin, pour n'être plus dans le cas d'accorder de nouveaux délais.

Il auroit été à desirer sans doute, qu'en faisant cette annonce au Public, il lui eût été possible d'aider les Concurrens des connoissances acquises depuis la publication de son Programme, en 1775; mais comme la plus grande partie des notions qu'elle pourroit donner à cet égard, ne pourroient qu'être puisées dans les Mémoires mêmes admis au Concours, ou au moins qu'elles ne pourroient manquer d'avoir des relations très-prochaines avec les expériences contenues dans ces Mémoires, elle a respecté le droit de propriété des Auteurs, & elle s'impose en conséquence le silence le plus absolu sur cet objet, jusqu'à la proclamation du Prix.

L'Académie se borne donc à annoncer pour le présent, que le Prix qui devoit être proclamé à la Séance publique de Pâques 1778, sera différé jusqu'à celle de la Saint-Martin 1782; & elle propose de nouveau pour cette époque, de » trouver les moyens les plus prompts & les » plus économiques de procurer en France une production & une récolte » de Salpêtre plus abondantes que celles qu'on obtient présentement, & » sur-tout qui puissent dispenser des recherches que les Salpêtriers sont » autorisés à faire dans les maisons des Particuliers «.

L'Académie prévient de nouveau, qu'elle se propose, conformément aux intentions du Roi, de répéter généralement toutes les expériences qui seront indiquées par les Concurrens : elle exige donc de ceux qui lui enverront des Mémoires, de décrire leurs procédés avec assez de clarté & de précision, pour qu'elle puisse les vérifier sans aucune incertitude; elle déclare aussi, que le Prix sera adjugé à celui qui aura indiqué le procédé le plus avantageux pour la promptitude, l'économie & l'abondance du produit, indépendamment de toute autre considération; & que, quand même ce procédé ne résulteroit que d'une application heureuse des observations & des pratiques déja connues, il sera preféré aux plus belles découvertes, dont on ne pourroit tirer la même utilité.

Le Roi, sur les représentations qui lui ont été faites par l'Académie, a bien voulu doubler le Prix; ainsi, il sera de HUIT MILLE LIVRES, au lieu de QUATRE; & la somme à répartir en Accessit, sera de QUATRE MILLE LIVRES, au lieu de DEUX. Cette dernière somme sera distribuée en un ou plusieurs Accessit, suivant le nombre des Mémoires qui paroîtront avoir droit à des récompenses, & suivant l'objet des dépenses utiles qui auront été faites par les Concurrens relativement au Prix.

Comme la vérification que l'Académie doit faire de toutes les expériences indiquées par les Concurrens, exigera nécessairement un temps assez considérable, les Mémoires ne seront admis pour le Con-

cours, que jusqu'au premier Janvier 1781; mais l'Académie recevra jusqu'au premier Avril 1782, les supplémens & éclaircissemens que voudront envoyer les Auteurs des Mémoires qui lui seront parvenus dans le temps prescrit; avec cette condition cependant, que toutes les expériences comprises dans ces supplémens, seront regardées comme non avenues, si elles sont de nature à ne pouvoir être répétées avant l'époque fixée pour la proclamation du Prix, c'est-à-dire, avant la Séance publique de la Saint-Martin 1782.

Les Savans & les Artistes de toutes les Nations, & même les Associés étrangers de l'Académie, sont invités à concourir; les seuls Académiciens régnicoles en sont exclus.

Les Mémoires seront écrits lisiblement, en françois ou en latin.

Les Auteurs ne mettront point leur nom à leurs Ouvrages, mais seulement une Sentence ou Devise; ils pourront, s'ils le veulent, attacher à leur Mémoire un billet séparé & cacheté par eux, qui contiendra, avec la même Sentence ou Devise, leurs noms, leurs qualités & leur adresse : ce billet ne sera ouvert, sans le consentement de l'Auteur, qu'au cas que la Pièce ait remporté le Prix, ou un des Accessit.

Les Ouvrages destinés pour le Concours, seront adressés à Paris, au Sécrétaire perpétuel de l'Académie; & si c'est par la Poste, avec une double enveloppe, à l'adresse de M. Amelot, Secrétaire d'Etat, ayant le département de l'Académie. Dans le cas où les Auteurs préféreroient de faire remettre directement leur Ouvrage entre les mains du Secrétaire perpétuel de l'Académie, il en donnera son récépissé, où seront marqués la Sentence de l'Ouvrage & son numéro, selon l'ordre ou le temps dans lequel il aura été reçu.

S'il y a un récépissé du Secrétaire, pour la Pièce qui aura remporté le Prix, le Trésorier de l'Académie délivrera la somme du Prix à celui qui lui rapportera ce récépissé, sans aucune formalité.

S'il n'y a pas de récépissé du Secrétaire, le Trésorier ne délivrera le Prix qu'à l'Auteur même, qui se fera connoître, ou au Porteur d'une procuration de sa part.

L'ACADÉMIE, en terminant ce Programme, croit devoir indiquer au Public quelques observations nouvelles & peu connues sur l'existence du Salpêtre naturel en France. M. Peronnet, Ingénieur des Ponts & Chaussées, présenta, en 1767, dans une de ses Séances, deux échantillons d'une pierre calcaire poreuse, provenant de la carrière d'Augne en Touraine; ces pierres, conservées dans un tiroir, s'étoient naturellement couvertes de Salpêtre en efflorescence; & M. Cadet, qui en a fait l'examen par ordre de l'Académie, a reconnu qu'indépendamment de la petite portion de Salpêtre à base d'alkali fixe végétal qu'elles contenoient, on y trouvoit encore, par la lixiviation & par l'évaporation, du nitre à base de terre calcaire, & du nitre à base de terre du sel de Sedlitz ou d'Epsom. Depuis cette époque, M. le Duc de la Rochefoucault a fait une autre découverte importante, plus décisive que celle

de M. Peronnet, sur l'existence du Salpêtre naturel, & qui a été annoncée, depuis plus d'un an, par M. Bucquet, dans ses Leçons de Chimie publiques & particulières : il résulte des observations de M. le Duc de la Rochefoucault, & de celles qui ont été faites, d'après ses indications, par MM. Clouet & Lavoisier, Régisseurs des Poudres & Salpêtres, 1°. que les montagnes de craie des environs de la Roche-Guyon, Mousseau, &c. contiennent souvent une quantité notable de Salpêtre, dans le voisinage des surfaces exposées à l'air : 2°. qu'il ne paroît pas en exister, du moins en quantité sensible, dans les parties de la montagne, qui sont absolument intérieures, & qui n'ont point de communication avec l'air : 3°. que ce Salpêtre est à base calcaire, dans tous les lieux éloignés des habitations, tandis qu'il est à base d'alkali végétal, & se montre sous forme de petits cristaux à la surface de la craie, dans le voisinage des lieux habités.

MM. Clouet & Lavoisier ont constaté l'existence de semblables montagnes, dans différentes parties de la France, notamment aux environs de Dreux en Normandie, à Saint-Avertin près Tours, & dans plusieurs endroits d'un côteau fort étendu qui règne depuis Tours jusqu'à Saumur, &c. Une pierre tendre & poreuse, une exposition favorable, des rochers disposés en saillie, qui forment un abri contre les injures de l'air, sont les circonstances les plus avantageuses à la formation de ce Salpêtre ; & il n'est pas rare, lorsqu'on réunit toutes ces circonstances, & sur-tout dans le voisinage des habitations creusées dans la craie, ou dans le roc, de trouver des terres qui, traitées avec de l'alkali fixe en quantité suffisante, donnent jusqu'à trois livres de Salpêtre par quintal.

Ces nitrières naturelles ont échappé, jusqu'à ce jour, aux recherches des Salpêtriers, par la raison que le Salpêtre y est presque toujours à base terreuse, qu'il faut le traiter avec de l'alkali pour le transformer en vrai Salpêtre, que les Salpêtriers en ignorent la méthode, & qu'ils croient mieux trouver leur compte à traiter celui qui se forme dans les endroits habités, & qui y est naturellement, au moins pour une portion assez considérable, à base d'alkali fixe. On sent assez de quelle importance cet objet peut être pour les Concurrens : en effet il est probable, d'après les relations des Voyageurs, que le Salpêtre, qui vient en si grande abondance de l'Inde, se forme naturellement dans les terres ; il seroit donc possible que la France renfermât les mêmes richesses dans son sein.

M. le Duc de la Rochefoucault a encore constaté, que les craies des environs de la Roche-Guyon, à quelque point qu'elles aient été dépouillées, par le lavage, du Salpêtre qu'elles contenoient, étoient susceptibles de se salpêtrer de nouveau d'elles-mêmes, sans addition, & par la simple exposition à l'air dans un lieu abrité.

L'Académie, en annonçant ces découvertes aux Concurrens, invite M. le Duc de la Rochefoucault, MM. Clouet & Lavoisier, à publier incessamment le travail qu'ils ont annoncé sur cet objet ; elle renvoie pour le surplus à son Programme de 1775, & aux différens Ouvrages qui ont été publiés depuis sur cet objet.



EXTRAIT des vingt-huit Mémoires admis au second Concours.

MÉMOIRE N°. I.

Experimentis & arte cognitio certior.

L'AUTEUR divise son Ouvrage en huit Chapitres.

Il compare, dans le premier, l'analyse des substances végétales & animales faite par le feu, avec celle qui s'opère par la putréfaction, & qu'il nomme fermentation alkalescente.

Ce plan étoit bon, mais il ne l'a qu'ébauché. Il rappelle à peu près les connoissances générales qu'on a sur l'analyse des végétaux & des animaux, par la distillation à la cornue, & il se borne à rapporter l'expérience suivante.

Il a mis dans une cornue de verre, à laquelle étoit adapté un récipient luté avec du lut gras, quatre livres de viande hachée, qui commençoit à répandre de l'odeur. En quatre mois il a passé peu à peu trois gros d'alkali volatil, qui ne faisoit point d'effervescence avec les acides.

L'huile qu'on retire des végétaux ou des animaux par la distillation, se détruit par la putréfaction; en général tous les principes des corps se désunissent dans cette opération, & c'est le moyen que la Nature emploie pour retirer les principes des végétaux & des animaux, pour les faire rentrer dans le réservoir général, & pour les faire passer ensuite dans d'autres combinaisons.

L'Auteur traite dans le Chapitre second, des substances dont le mélange est propre à accélérer la putréfaction; & il indique d'abord les terres calcaires, 1°. parce qu'elles contiennent beaucoup d'eau dans leur composition, & que cette eau peut favoriser la putréfaction; 2°. parce qu'elles peuvent attirer des miasmes putrides.

Pour se convaincre de cette vérité, il a répété une expérience de M. Macbride; il a mis une égale quantité de chair de bœuf dans deux vases, avec égale quantité d'eau, & il a ajouté de la craie à l'un de ces deux mélanges: ce dernier a manifesté l'odeur putride, quatre heures avant l'autre.

Une circonstance remarquable, c'est que la chaux produit un effet-

contraire; elle suspend les progrès de la putréfaction. Ayant fait le même mélange que ci-dessus, & ayant ajouté de la chaux au lieu de craie, la chair de bœuf s'est dissoute complettement dans l'espace de huit jours; mais pendant un mois l'odeur putride ne s'est point manifestée.

L'Auteur n'en conclut pas que la chaux doive être bannie des nitrières, mais qu'elle doit être employée en petites doses. Il conseille d'en introduire dans les mélanges, dès qu'on commence la couche, & d'en ajouter un sixième de la quantité primitivement employée, lorsque la putréfaction est à son plus haut degré.

Dans le Chapitre troisième, l'Auteur rapporte les expériences qu'il a faites sur la formation du nitre.

Il a fait un mélange des matières suivantes.

Marne grise faisant effervescence avec les acides. . .	18 pieds cubes.
Tuf calcaire faisant effervescence avec les acides.	8
Chaux vive pulvérisée	8
Suie de cheminée de cuisine	1
Bourache & viperine, crues sur des murs, berle & becabunga pilées au mortier.	8
Fiente de pigeon.	1
Fiente de poule.	1
Fumier de mouton.	4
Menue paille.	6
TOTAL.	55 pieds cubes.
Vitriol de mars employé en dissolution avec de l'urine, comme il va être exposé	3 livres.

Le tout a été mis dans une grande caisse de bois, abritée de la pluie; elle étoit percée de trous d'un pouce de diamètre, espacés à huit pouces les uns des autres. L'intérieur étoit garni de menues baguettes & de paille, pour empêcher la terre de s'écouler par les trous.

Ces différens matériaux ont été mêlés ensemble, à l'exception des plantes & de la moitié de la chaux qui a été réservée. On a formé au fond de la caisse, un lit du quart de ce mélange; on l'a arrosé d'urine putréfiée, dans laquelle on avoit fait dissoudre du vitriol. On a mis dessus le quart des plantes pilées, qu'on a saupoudré de chaux; on a ajouté un second quart de terre mélangée, qu'on a également arrosé avec de l'urine, dans laquelle on avoit fait dissoudre du vitriol; puis on a ajouté par-dessus une couche de plantes pilées, & ainsi de suite: on a terminé par une couche de plantes pilées, saupoudrée de chaux; on a arrosé le tout pendant six mois, de temps en temps, avec de l'urine putréfiée. Au bout de quinze jours, le mélange avoit une odeur de fumier; il s'en exhaloit de l'alkali volatil, & ce dégagement a augmenté pendant trois semaines. L'opération a été commencée le 15 Septembre; ce n'est qu'au 15 Mars qu'on a remué pour la

première

première fois le mélange. A cette époque on a vidé la caiffe & on a mêlé la terre à la bêche. Les plantes étoient déjà détruites par la putréfaction ; on en appercevoit à peine quelques vestiges. On a ajouté à la totalité du mélange six pieds cubes de cendre, & une demi-livre de potaffe ; on a remis le tout dans la caiffe jufqu'au 15 Mai, c'eft-à-dire, pendant deux mois, en arrofant d'urine putréfiée de quinze jours en quinze jours. Le 15 Mai, on a remué de nouveau à la bêche; on a faupoudré ce mélange avec un pied cube de chaux en poudre ; on l'a remis dans la caiffe jufqu'à la fin de Juin, arrofant plus fouvent, à caufe de la chaleur qui accéléroit l'évaporation ; on a leffivé au bout de dix-neuf mois.

On a formé une femblable couche le 29 Octobre 1775, & on l'a leffivée le premier Décembre 1776, c'eft-à-dire, au bout de treize mois : les circonftances étoient les mêmes, à l'exception qu'on n'a point ajouté de vitriol.

On a retiré de la couche entretenue pendant dix-neuf mois avec addition de vitriol :

	livres.	onces.
Salpêtre très-pur & très-blanc.	6	4
Salpêtre moins pur.		10
TOTAL.	6	14

On a retiré de la couche entretenue pendant treize mois, fans vitriol :

	livres.	onces.	gros.
Salpêtre bien criftallifé, très-pur	7	4	4
Salpêtre moins pur.		2	4
TOTAL.	7	7	

Ainfi le vitriol nuit plus qu'il ne fert dans la formation du Salpêtre.

Les cinquante-cinq pieds cubes de mélange s'étant affaiffés, on ne peut guère compter que fur quarante environ, lors du leffivage ; ainfi c'eft à peu près trois onces de Salpêtre par pied cube, ce qui eft beaucoup pour un fi court intervalle de temps. L'Auteur fe perfuade qu'il auroit obtenu plus de Salpêtre, s'il avoit donné un accès plus libre à l'air ; il préfume également qu'on accéléreroit beaucoup la nitrification, en employant des matières dont la putréfaction auroit été commencée dans des foffes.

On peut objecter ici, que l'Auteur ayant employé dans fon mélange des plantes nitreufes, il refte de l'incertitude fur l'origine du Salpêtre qu'il a obtenu, & on ne voit pas clairement s'il étoit tout formé dans les matériaux qu'il a employés, ou s'il eft le produit de la putréfaction.

Les chapitres 4 & 5 contiennent des differtations théoriques fur la nature de l'acide nitreux, dont les Commiffaires fe difpenferont de donner le détail.

Dans le chapitre 6, l'Auteur rapporte quelques expériences, dont l'objet eft de prouver que la formation de l'acide nitreux n'eft aucunement due à la transformation de l'acide vitriolique, ni à celle d'aucun autre acide. Il s'eft confirmé dans fon opinion par l'expérience fuivante. Il a pris trois tonneaux fraîchement vides d'huile de navette; il a mis dans chacun trente-deux pintes d'urine, huit livres de chaux vive, & quinze livres de bourrache bien écrafée. Il a ajouté dans l'un de ces tonneaux deux livres de fel de Glauber, & dans le fecond deux livres de fel marin; il n'a rien ajouté dans le troifième.

Ces mélanges font reftés pendant quinze mois expofés à l'air, à l'abri de la pluie. La putréfaction s'eft établie; il y a eu dégagement d'alkali volatil: mais il n'y a eu aucune différence apparente dans la marche de l'opération, fi ce n'eft que l'évaporation a été un peu plus forte dans le tonneau où il n'y avoit point eu de fel ajouté. Au bout de quinze mois, voulant examiner les fels par évaporation, il commença par ajouter à la liqueur huit onces d'alkali fixe, qui dégagèrent de l'alkali volatil; il paffa le tout à travers un filtre de cendres, & fit évaporer; & il obtint:

	livre.	onces.	gros.
Du mélange fans addition de fels.			
Nitre pur.	»	18	2
Sel marin.	»	3	4
Tartre vitriolé.	»	»	6
Du mélange avec addition de fel de Glauber.			
Nitre pur.	»	16	7
Sel marin.	»	4	»
Sel de Glauber.	»	19	4
Tartre vitriolé.	»	1	5
Du mélange avec addition de fel marin.			
Nitre pur.	»	15	6
Sel marin.	1	15	
Tartre vitriolé.	»	»	4

On voit que la quantité de nitre a été plus grande dans l'expérience où l'on n'a employé aucuns fels, que dans les deux autres.

Mais une circonftance que les Commiffaires de l'Académie ne peuvent expliquer, & qui leur fait craindre qu'il ne fe foit gliffé quelque erreur dans cette expérience, c'eft que l'Auteur annonce avoir obtenu plus d'eau mère dans l'expérience où il a employé le fel de Glauber, que dans celles de comparaifon. Ce réfultat feroit inexplicable, car l'eau

mère & le ſel de Glauber ſe décompoſent mutuellement ; donc il ne peut y avoir d'eau mère dans un mélange où il y a du ſel de Glauber non décompoſé. D'ailleurs on ne voit pas ce que ſont devenus, dans cette expérience, les ſels que contient naturellement l'urine.

L'Auteur rapporte dans ce même chapitre l'expérience ſuivante, dont on peut tirer des conſéquences intéreſſantes. Il a ſemé de la graine de tourneſol, 1°. dans ſon jardin, 2°. dans ſix pots remplis de terre. Les tourneſols ſemés en pleine terre, ont été abandonnés à eux-mêmes ; de ceux ſemés dans les ſix pots, moitié a été arroſée avec de l'eau légèrement nitreuſe ; ceux des trois autres pots ont été arroſés avec de l'eau de fontaine. Les tourneſols arroſés avec du nitre, ſe ſont trouvés en contenir dans les feuilles & dans les tiges ; il y a trouvé en outre un peu de ſel eſſentiel, & de l'eau mère. Ceux arroſés avec de l'eau pure, ne contenoient que du ſel eſſentiel, & un peu d'eau mère ; enfin ceux crus en pleine terre ont donné du nitre, mais moins que ceux arroſés avec de l'eau nitreuſe.

Ces réſultats ſont aſſez conformes à ceux qu'ont obtenus les Régiſſeurs des Poudres : ils ont fait ſemer & cultiver dans une bonne terre bien fumée, mais en plein champ, des tourneſols, puis les ayant fait couper à maturité, il ne leur a pas été poſſible d'en retirer un ſeul atome de Salpêtre. Cette expérience a été faite à Glatigny ; elle a été répétée avec ſoin en Alſace par M. Nadal & par M. Comard ; & il en eſt réſulté que les tourneſols ne contenoient de nitre, qu'autant qu'ils avoient pris croiſſance dans une terre nitreuſe.

Le chapitre 8 a pour objet l'application de la théorie à la pratique. L'Auteur conſeille d'établir des hangars dans les villes, de leur donner quatre-vingt pieds de long & trente de large, & d'y établir cinquante couches de ſix pieds de long ſur quatre de largeur, avec le plus de hauteur qu'il ſera poſſible. Les fenêtres doivent être garnies de volets percés pour donner de l'air, ou en ôter à volonté. Il admet des foſſes à putréfaction, & des réſervoirs d'eau putride. Il propoſe de voûter le deſſous du hangar, d'y conſtruire une cave pour avoir une ſeconde nitrière ; mais il ne fait pas attention que de pareilles conſtructions ſeroient extrêmement chères, & que le bénéfice ne pourroit jamais indemniſer des dépenſes. Il forme également dans cette partie ſouterraine, des couches qui ſeront, à ce qu'il prétend, plus productives que les premières, à cauſe de l'égalité d'humidité & de température : elles demanderont d'ailleurs moins de ſoin & d'arroſage. Il penſe qu'on pourra leſſiver ces terres tous les deux ans.

A l'égard des Communautés de campagne, il propoſe d'y conſtruire de petits hangars, de publier des Inſtructions ſimples par demandes & par réponſes, pour apprendre à les gouverner, & d'en charger principalement les Maîtres d'école, à moins qu'on ne préfère d'autoriſer les Communautés à vendre aux Salpêtriers ordinaires le droit de leſſiver les terres.

L'Auteur traite dans le même chapitre, de l'emplacement des hangars, du choix des matériaux propres à la formation du Salpêtre, de la formation des couches, de leur conduite, & des arrosemens. Sur tous ces objets, il n'a fait qu'extraire ce qui se trouve dans le Recueil publié par l'Académie, & dans l'Instruction des Régisseurs des Poudres.

Quoique ce Mémoire contienne quelques expériences intéressantes, comme leur résultat ajoute peu aux connoissances acquises, les Commissaires de l'Académie ont jugé qu'il ne pouvoit avoir aucun droit, ni au Prix, ni même à un Accessit.

MÉMOIRE N°. II.

Felix qui, populi solamen, votaque Regis,
Artis subsidio, conciliare valet!

L'Académie avoit annoncé dans son Programme, *qu'elle envisageroit moins les découvertes importantes, les spéculations ingénieuses, que le procédé le plus simple pour fabriquer du Salpêtre, pourvu qu'il fût constaté par des expériences, & quand même il résulteroit uniquement de l'application heureuse de pratiques & d'observations déjà connues.* L'Auteur part de cet énoncé, & au lieu de s'occuper de recherches physiques sur la production du Salpêtre, il n'envisage au contraire la question que du côté seulement qui intéresse l'Administration. Il annonce dans son introduction, que par la méthode qu'il va proposer, on pourra obtenir en France une récolte de Salpêtre de plus de dix-huit millions de livres, & un bénéfice pécuniaire de vingt-deux millions.

Il entre ensuite en matière, & donne des idées fort justes sur la nature du nitre ou Salpêtre. Il établit la distinction des quatre espèces de nitre; le nitre sexangulaire ou à base d'alkali végétal; le nitre quadrangulaire ou à base d'alkali minéral; le nitre ammoniacal ou à base d'alkali volatil; le nitre à base terreuse ou l'eau mère.

Quelques Chimistes ont regardé l'acide vitriolique comme l'acide universel, & ils se sont persuadés que tous les autres n'en étoient que des modifications. Ils se sont appuyés sur un fait, dont on a depuis reconnu la fausseté. On a imbibé des linges d'alkali fixe, on les a exposés à l'air : on a prétendu que l'alkali avoit été neutralisé, & qu'en les lessivant on avoit obtenu du tartre vitriolé. L'Auteur du Mémoire annonce que l'expérience a été répétée au dôme des Invalides; que le sel qu'on a obtenu n'étoit point vitriolique, & qu'il ne donnoit point de soufre par sa combinaison avec le phlogistique : il ne regarde point en conséquence l'acide vitriolique, ni comme l'acide primitif, ni comme l'acide universel : il fait voir qu'il n'est pas même le plus abondamment

répandu dans la Nature ; & que l'acide marin, par exemple, s'y trouve en beaucoup plus grande abondance.

Il regarde comme illusoire l'expérience de M. Pietsch, par laquelle il prétend prouver la conversion de l'acide vitriolique en acide nitreux. Il l'a répétée sur de la terre de cave qu'il avoit imbibée d'acide vitriolique, & avec laquelle il avoit fait un mélange de bourre & de paille. Cette terre lessivée au bout de deux mois, n'a donné que de la sélénite, du sel ammoniacal vitriolique, & du tartre vitriolé, tandis que la terre de la cave, lessivée sans aucune autre préparation, donnoit une quantité assez considérable de Salpêtre. Quoique les conséquences de l'Auteur paroissent en général très-vraies dans l'état actuel des connoissances sur cet objet, son expérience n'en est pas plus concluante, parce qu'il est tout simple que l'addition d'acide vitriolique ait détruit le Salpêtre qui pouvoit être tout formé dans la terre de sa cave, & qu'un intervalle de deux mois n'ait pas été suffisant pour opérer une formation nouvelle. L'expérience n'auroit été probante, qu'autant qu'on auroit employé de la terre neuve de part & d'autre, & fait en sorte que toutes les circonstances fussent égales, à la différence seulement que dans l'un des deux mélanges on eût ajouté de l'acide vitriolique, & qu'on s'en seroit abstenu dans l'autre. C'est ce qu'ont fait les Commissaires de l'Académie, sous différentes formes, au fauxbourg St. Denis, & ce qu'ont fait aussi plusieurs des Concurrens.

L'Auteur est également persuadé que le sel marin ne contribue pas à la formation du Salpêtre ; il a fait des mélanges de terre, de matières putrescibles & de sel marin : ce dernier sel a suspendu les progrès de la fermentation, & il n'a point obtenu de Salpêtre.

Il n'adopte pas non plus le sentiment de Lémery, qui regarde le Salpêtre comme un produit de la végétation, & il prétend au contraire, mais sans expériences nouvelles, que les plantes ne donnent de Salpêtre par leur analyse, qu'autant qu'elles ont cru dans un terrein qui en contenoit lui-même. Au reste, cette opinion est conforme à l'expérience faite par les Régisseurs des Poudres, & rapportée au sujet du Mémoire précédent.

Après avoir réfuté ces différens systêmes, il donne celui qui lui est propre. Il prétend que le Salpêtre est le produit de la fermentation putride ; qu'il est un composé d'air, de phlogistique, d'eau, & d'une légère portion de terre. Cette théorie est celle qui paroît avoir été la plus généralement adoptée dans ces derniers temps ; mais l'Auteur du Mémoire rapporte lui-même des faits qui semblent la contredire.

Il a mis de la terre, qu'il avoit probablement bien lessivée, dans un vase exposé à l'air, en un lieu abrité & frais, à une certaine élévation du sol, & sans aucune addition de matière fermentescible. Il a répété plusieurs fois cette expérience, & au bout d'un an il a toujours retiré de vrai Salpêtre. Pour être sûr qu'il n'y avoit dans sa terre aucun principe susceptible de fermentation putride, il a pris de la chaux, l'a laissé éteindre à l'air ; & l'ayant mise de même dans un vase ouvert,

il en a retiré du nitre. Les expériences faites par les Commissaires de l'Académie, leur permettent difficilement de croire à ce résultat : la chaux éteinte n'est pas, comme le pense l'Auteur, une terre calcaire ordinaire ; il lui manque un principe pour la constituer telle ; c'est l'air fixe ; & en supposant que la chaux éteinte pût produire du nitre, ce qui est douteux, ce ne pourroit être que par quelque mélange, & sur-tout en l'arrosant ; car, dans l'état de secheresse & d'aridité où elle tombe promptement quand elle est exposée à l'air, elle n'est nullement disposée à la production du Salpêtre. Cependant l'Auteur ne fait pas mention qu'il l'ait humectée même avec de l'eau. Quoi qu'il en soit, il a répété les mêmes épreuves dans des circonstances semblables, dans des vaisseaux de même nature, & en les couvrant de cloches de verre, & il n'a point eu de Salpêtre. Il conclut de ces expériences, non pas que l'air contient de l'acide nitreux tout formé, mais des effluves putrides propres à le former. Cette dernière conséquence paroît se rapprocher beaucoup de la vérité.

Il prétend à cet égard avoir fait des expériences en grand, pendant l'espace de douze années. Il a déposé de la terre dans des endroits abrités, & non exposés au Soleil, & l'a lessivée tous les deux ans, sans aucune addition, & il a toujours trouvé la même quantité de Salpêtre à chaque opération ; il prétend même qu'on pourroit lessiver plus souvent qu'il ne l'a fait.

Cette méthode est celle qu'on emploie dans la plupart des hangars construits dans le Royaume pour la fabrication du Salpêtre ; on y remet les terres après qu'elles ont été lessivées, & elles reproduisent également du nitre au bout d'un certain intervalle. Il semble même que les terres se bonifient avec le temps ; mais cette circonstance ne suffit pas pour prouver que le nitre puisse se former sans le concours de matières fermentescibles. Les terres qu'on amoncèle sous les hangars, ont contenu originairement des matières végétales & animales ; on y en remet encore involontairement par l'opération du lessivage ; & tout ce qu'on pourroit conclure, c'est qu'il faut peu de matières végétales & animales pour communiquer aux terres la propriété de se salpêtrer.

C'est au surplus de ce point que part l'Auteur, pour proposer un moyen qui lui paroît assuré, afin d'obtenir en France une récolte abondante de Salpêtre à bon marché. Au lieu de Salpêtriers ambulans, il voudroit qu'on leur fît, dans les différentes Provinces du Royaume, des établissemens fixes ; ils perdroient moins de temps & auroient un travail continu. Ces établissemens consisteroient dans de grands hangars avec un logement & un atelier d'évaporation : on placeroit ces hangars dans les lieux où les matières salpêtrées sont abondantes, ainsi que le bois à brûler, & dans le voisinage d'un ruisseau, s'il étoit possible.

Il propose de bâtir les hangars en carré autour d'une grande cour, & de placer le logement du Salpêtrier au milieu. Il donne les devis estimatifs des frais de construction, & il les porte en total à 35,714 liv.

Si ce plan étoit adopté, il seroit nécessaire, suivant l'Auteur, que

quelqu'un fût chargé par le Gouvernement de fixer dans tout le Royaume l'emplacement destiné pour chaque établissement; ensuite l'adjudication des constructions seroit faite au rabais. Les hangars pourroient être construits en trois mois, & aussi-tôt on y transporteroit toutes les terres salpêtrées du voisinage, même les terres sur lesquelles on auroit déposé du fumier. Ces terres seroient arrangées par couches ou monceaux; mais sans addition de chaux, parce qu'il la regarde en même temps comme chère & comme inutile.

On placeroit dans chacun des établissemens huit mille cent voitures de terre, de trente-six pieds cubes chacune; chaque pied cube de terre pèse quatre-vingt-cinq livres : la voiture pèseroit donc environ trois mille livres, & le total des terres entassées, vingt-quatre millions sept cent quatre-vingt-six mille livres. L'Auteur estime à quatre livres par quintal la quantité de Salpêtre que donneront ces terres; & c'est ici que ses calculs commencent à être forcés : en effet, il est douteux qu'on puisse porter les évaluations à plus d'une livre par cent, & il y a même lieu de croire que pour ne pas se tromper, il faut à peine compter sur douze onces. Il prétend de même, & à ce qu'il assure d'après ses propres expériences, que des terres lessivées donnent au bout de deux ans de séjour sous les hangars, également quatre livres par cent; mais les Commissaires de l'Académie sont encore fondés à regarder ce produit comme impossible, & ils ne croient pas qu'en lessivant périodiquement les mêmes terres tous les deux ans, on puisse espérer plus de huit onces de Salpêtre par quintal de terre; encore pensent-ils comme l'Auteur, qu'il seroit préférable de ne lessiver que tous les trois ans.

L'Auteur suppose que l'on construiroit deux cents hangars de cette espèce dans le Royaume. Il pense qu'on pourroit obliger les Communautés à y faire le transport des terres, & que comme elles se rédimeroient par-là à jamais de la fouille, elles s'y prêteroient volontiers, sur-tout dans certaines Provinces.

L'Auteur prétend que ce projet de former des nitrières en grand, auxquelles on affecteroit un arrondissement de quatre à cinq lieues, est beaucoup préférable à celui d'établir un hangar dans chaque Communauté. Il propose de confier chaque hangar ou établissement à un certain nombre d'Ouvriers, qui seront appointés par l'Administration : le principal Ouvrier auroit 540 liv. le second 480 liv. & les autres 432 liv. ces Ouvriers exploiteroient le Salpêtre pour le compte du Roi. Cette partie du projet de l'Auteur est susceptible de beaucoup d'objections, & il est certain que des Ouvriers ainsi appointés, & qui seroient assurés de toucher leurs gages à la fin de l'année, deviendroient à la longue des Pensionnaires de l'État, que la dépense resteroit, & que la fabrication du Salpêtre s'anéantiroit.

Au lieu de cuviers de bois, qui perdent presque toujours, & qui se pourrissent, il propose de construire dans chaque établissement deux grands bassins en pierre pour le lessivage des terres, & deux autres plus petits pour le lessivage des cendres. Les deux grands seroient de capacité

ſuffiſante pour contenir trois cent quatre-vingts livres de terre; ils ſeroient contenus par des cercles de fer; on y pratiqueroit un faux fond en bois, garni de trous pour l'écoulement des eaux, & on feroit une ouverture dans le bas, à la hauteur du faux fond, avec un emplacement pour évacuer facilement les terres. Ces baſſins auroient douze pieds en carré, ſur quatre pieds ſix pouces de hauteur, non compris le faux fond. Il eſtime qu'ils ne couteroient pas plus de 480 liv.; mais cette évaluation eſt evidemment trop foible, au moins pour un grand nombre de Provinces. L'Auteur ſuppoſe qu'on leſſivera par jour vingt-ſept mille cinq cent quarante livres, leſquelles, ſur le pied d'une livre douze onces par quintal, rendront quatre cent quatre-vingt-ſix livres de Salpêtre, ce qui donnera, a raiſon de trois cents jours de travail par an, cent quarante cinq mille huit cents livres de Salpêtre pour chaque hangar, & pour les deux cents, vingt neuf millions cent ſoixante mille livres dans l'année; ſur quoi rabattant le déchet de 25 pour %, reſte vingt-un millions huit cent ſoixante-dix mille livres de Salpêtre raffiné.

Ces réſultats ſont tellement merveilleux, qu'on ne peut ſe diſpenſer de les diſcuter & de les apprécier. Il y aura, ſuivant l'Auteur, dans chacun des deux cents ateliers qu'il propoſe de conſtruire, vingt-quatre millions ſept cent quatre-vingt-ſix mille livres de terre; mais pour y placer une quantité auſſi conſidérable, il faudroit y amonceler la terre juſqu'à la hauteur de cinq à ſix pieds. Il paroît conſtant au contraire, que des couches baſſes, peu épaiſſes, ſéparées les unes des autres, qu'on peut remuer aiſément, ſont beaucoup préférables, & alors le hangar propoſé ne contiendra pas plus de douze millions de livres peſant. On ne pourra leſſiver les terres que tous les trois ans; c'eſt donc quatre millions de livres par an, ce qui, à raiſon de huit onces par quintal, donneroit vingt-huit mille livres de Salpêtre, & pour les deux cents hangars, quatre millions de livres par an : cette quantité eſt bien inférieure à ce que promet l'Auteur; mais elle ſeroit néanmoins plus que ſuffiſante pour la conſommation du Royaume.

Ces calculs, ſur leſquels on peut compter, renverſent, comme l'on voit, toute la théorie de l'Auteur; & on eſt bien éloigné, en parlant de ces nouvelles baſes, de trouver chaque année un bénéfice de 22,250,000 liv. en argent, comme il le promet.

Voici, relativement à la dépenſe & au bénéfice, la réalité des faits, d'après les notions à peu près certaines, que la Régie des Poudres a acquiſes par pluſieurs années d'expériences, & qu'elle a bien voulu communiquer aux Commiſſaires de l'Académie.

D'abord chaque établiſſement ne coutera guère moins de 100,000 liv. ce qui fait, pour les deux cents hangars, une avance de 20,000,000 de liv.; encore faut-il ſuppoſer que le tranſport des terres ſera fait par les Communautés, ſans quoi il faudroit porter l'avance beaucoup plus haut. L'Auteur ſuppoſe que ces mêmes premiers frais ne monteront qu'à 66,676 liv. par hangar, y compris 24,300 liv. pour le prix de

huit

huit mille cent voitures de terres. Son évaluation eſt donc d'un tiers au deſſous de l'effectif.

Quant aux dépenſes annuelles, voici à peu près à quoi elles doivent être évaluées.

DÉPENSES ANNUELLES.

	liv.
Gages de ſix Ouvriers, à 400 liv. l'un dans l'autre, ci.	2,400
Bois, à raiſon de trois cordes par millier de Salpêtre, ce qui revient, pour vingt milliers, à ſoixante cordes, & en argent, à raiſon de 15 liv. la corde, à	900
Achat de ſix mille livres de potaſſe environ, à raiſon de trente livres par quintal de Salpêtre, la potaſſe évaluée à 6 ſous la livre, ci.	1,800
Quand on voudroit ſubſtituer la cendre à la potaſſe, il n'y auroit point d'économie ſur cet objet, du moins dans le plus grand nombre des Provinces du Royaume.	
Achat d'uſtenſiles, de fumier, d'urine, de matières fermenteſcibles, &c.	1,200
TOTAL de la dépenſe annuelle.	6,300
Ce qui fait pour les deux cents hangars	1,260,000
Intérêt à cinq pour cent des avances premières. . . .	1,000,000
TOTAL.	2,260,000

Cette ſomme répartie ſur les quatre millions de Salpêtre que produiront les établiſſemens, donne 10 ſ. 2 den. pour le prix de la livre de Salpêtre. C'eſt à peu près le prix que la Régie des Poudres donne aux Entrepreneurs de nitrières; d'où l'on voit que le plan adopté par l'Adminiſtration, eſt préciſément d'engager les particuliers, par l'appât d'un bénéfice honnête, à faire ce que l'Auteur propoſe de faire pour le compte du Roi.

Quoique d'après ces calculs le bénéfice de 22,000,000 de liv. promis par l'Auteur, diſparoiſſe en entier, ſon Mémoire n'en mérite pas moins d'être diſtingué de la foule. Les Commiſſaires de l'Académie ont cru lui devoir des éloges; mais ils n'ont pas penſé qu'il eût aſſez complètement rempli les vûes du Programme, pour avoir droit ni au Prix, ni à un Acceſſit.



MÉMOIRE N°. III.

Privatis necessitudinibus habere potiora Reipublicæ commoda.

CE Mémoire présente un extrait clairement fait des connoissances acquises sur la formation & la fabrication du Salpêtre.

Il établit que l'air est le principal agent de la formation de ce sel, & il rapporte en preuve l'expérience suivante :

Il a fait remuer fréquemment à la pelle, des terres propres à se salpêtrer ; mais dans lesquelles cependant il n'avoit introduit aucun mélange de matières fermentescibles ; au bout de deux mois, ces matières commencèrent à donner des indices de Salpêtre, & en continuant de même, elles sont devenues de plus en plus riches. Il a amené par cette seule méthode des terres jusqu'à donner trente six grains de Salpêtre par livre de terre, c'est-à-dire, six onces deux gros par quintal, tandis qu'ordinairement les bonnes terres à Salpêtre ne donnent pas plus de vingt-quatre grains par livre de terre, c'est à-dire, quatre onces un gros vingt-quatre grains par quintal. En traitant des terres de la même manière, & en y faisant des additions convenables, on obtient une production de Salpêtre plus considérable, & il le prouve par les expériences suivantes :

Il a pris de la terre de champ, qu'il a divisée en six portions ou tas, & qu'il a placée dans un lieu à couvert.

Le premier tas, avant d'être mis en expériences, a été exactement lessivé à froid, pour le dépouiller de tout sel, & on s'est contenté, pour toute préparation, de l'arroser d'eau pure, quand la terre étoit trop desséchée. Ce mélange, ainsi que les six autres, a été remué à la pelle deux fois par mois, & a été lessivé au bout de six mois : il a donné une partie de Salpêtre.

La seconde portion de terre a été emplacée telle qu'elle étoit en sortant du champ, & n'a point été lavée au commencement de l'expérience ; on l'a arrosée de temps en temps comme la première ; au bout de six mois elle a donné deux parties de Salpêtre.

La troisième portion a été arrosée plusieurs fois avec de l'urine humaine, & au bout du même temps elle a donné trois parties de Salpêtre.

La quatrième a été arrosée à peu près aussi souvent que la précédente, avec de l'égout de fumier, & elle a donné une égale quantité de Salpêtre.

La cinquième a été également arrosée avec de l'eau d'égout de fumier, mêlée de partie égale d'eau d'une fontaine salée ; & ayant été lessivée

au bout de ſix mois comme les précédentes, elle a donné ſix parties de Salpêtre.

Enfin la ſixième a été détrempée avec de l'eau de la même fontaine ſalée, ſans mélange d'aucune autre matière, & elle a donné quatre parties de Salpêtre.

De la ſixième, & ſur-tout de la cinquième expérience, l'Auteur conclut que le ſel marin ſe convertit en Salpêtre; mais il eſt aiſé de voir que cette conſéquence eſt précipitée. Ce n'eſt pas ſur une ſeule épreuve, faite avec auſſi peu de précaution, dans laquelle on ne ſpécifie ni la quantité de terre employée, ni celle du Salpêtre obtenu, dans laquelle on n'a point diſtingué ſi ce Salpêtre étoit à baſe d'alkali fixe, ou à baſe terreuſe, s'il étoit plus ou moins mêlé de ſel marin, qu'on peut établir une vérité de cette importance, ſur-tout lorſqu'elle eſt contredite par un grand nombre d'expériences authentiques, & faites par d'habiles Chimiſtes.

L'Auteur, d'après l'opinion où il eſt de la tranſmutation du ſel marin en Salpêtre, penſe qu'on devroit établir des nitrières dans les environs des fontaines ſalées, y former des hangars qu'on traiteroit à peu près comme il l'indique dans ſa cinquième expérience; il en a fait l'épreuve ſous un hangar de douze pieds de long & de cinq pieds de large, & il a reconnu dans ſes expériences, comme il avoit fait dans celles précédemment rapportées, qu'on peut retirer de la ſimple terre des champs, ſans addition, pourvu qu'elle ſoit ſouvent remuée à la pelle, plus de Salpêtre que les Salpêtriers n'en retirent communément des terres qu'ils exploitent: il prétend que ſi on ajoute des arroſages d'égout de fumier, on peut obtenir tous les ans, des terres qu'on aura traitées ainſi, quatre fois plus de Salpêtre que n'en donnent les terres ordinaires de fouille.

Il propoſe encore de faire, ſous les hangars ou nitrières, des caveaux voûtés, où l'on amaſſeroit des terres. La nitrification s'y feroit mieux que dans le hangar même, à cauſe de l'humidité & de l'égalité de température, & on pourroit balayer ſur la voûte du Salpêtre de houſſage. L'Auteur du Mémoire n°. 1, avoit pareillement eu cette idée; mais ni l'un ni l'autre n'ont fait attention, qu'indépendamment de ce que cette voûte ſeroit chère à conſtruire, elle ſe détruiroit promptement par l'action même du Salpêtre, qui ramolliroit les pierres & les réduiroit en efflореſcences.

L'Auteur rapporte une méthode pour faire du Salpêtre, pratiquée en Pruſſe, ſelon M. Brunner. On prend de la terre de deſſous les gaſons ou pâturages, de la terre noire des environs des habitations, ou mieux encore, de celle qui ſort des égouts & cloaques; on y joint un cinquième de cendre de bois; on forme du tout une eſpèce de mortier, avec de l'eau d'égout de fumier; on y incorpore de la paille, & on en fait des monceaux, qu'on couvre avec des toits légers, ou plutôt des paillaſſons diſpoſés en forme de toits: on les arroſe avec des égouts de fumier, & on parvient ainſi ſucceſſivement à la putréfaction & à la

destruction totale de la paille ; elle laisse à sa place des pôres qui donnent un libre accès à l'air, & qui favorisent la formation du Salpêtre : ces terres sont lessivées chaque année, & on en forme de nouveaux monceaux.

A ce Mémoire, l'Auteur a ajouté un supplément, dans lequel il entre dans quelques détails sur la construction des hangars. Cette seconde partie ne contient rien qui ne soit connu, si ce n'est qu'elle propose de couvrir les hangars en tuiles, & de choisir l'espèce la plus propre à se salpêtrer. Ce Mémoire n'est pas le seul où l'on parle du Salpêtre qui se forme sous les tuiles, & cet objet pourroit mériter quelque attention. L'Auteur prétend que les tuiles qui ont été cuites à grand feu, se salpêtrent davantage que les autres ; ce devroit être cependant le contraire, parce qu'une vitrification complette doit boucher les pores de la tuile. Le Salpêtre s'attache à la partie supérieure interne des tuiles, sous forme d'une matière blanche farineuse, quelquefois friable, quelquefois compacte, & qui ne peut se détacher qu'avec le couteau.

Cette formation du Salpêtre sous les tuiles s'explique très-bien d'après les expériences de MM. Thouvenel, & elle en forme une espèce de confirmation.

Quant à la construction des hangars, l'Auteur pense qu'elle devroit être à la charge des Communautés, & qu'elles se prêteroient volontiers à cette dépense pour s'affranchir de la gêne de la fouille.

Quoique ce Mémoire ne soit pas sans mérite, cependant, comme les expériences qu'on y rapporte ne sont pas faites avec une certaine exactitude & une certaine rigueur, qu'elles ne sont pas très-nombreuses, & que l'Auteur même en tire des conséquences qui paroissent fausses, les Commissaires de l'Académie ont jugé qu'il ne pouvoit avoir droit ni au Prix, ni à un Accessit.

MÉMOIRE N°. IV.

Labor omnia vincit improbus.

LE Mémoire que l'Académie a reçu sous ce numéro & sous cette devise, quoique présenté avec un appareil scientifique, est absolument inintelligible, & n'est pas même susceptible d'extrait.



MÉMOIRE N°. V.

Et si de t'agréer je n'emporte le prix,
J'aurai du moins l'honneur de l'avoir entrepris.

LA FONTAINE.

CE Mémoire contient un exposé très-intéressant d'expériences entreprises à Châlons-sur-Marne, dans de très-bonnes vûes & sur de très-bons principes; l'Auteur en promet le résultat, & ne l'a point fait parvenir à l'Académie; au moyen de quoi ce Mémoire doit être regardé comme nul pour le Concours.

MÉMOIRE N°. VI.

Quæ sunt in luce tuemur & tenebris.

Il y a peu de choses impossibles d'elles-mêmes, & l'application pour les faire réussir nous manque plus que les moyens.

Réflexions morales de la ROCHEFOUCAULT, N°. 298.

CE Mémoire avoit déjà concouru en 1766, pour le Prix proposé par l'Académie de Besançon, & il avoit obtenu l'Accessit. L'Auteur, M. Puricelli, Négociant à Besançon, l'a adressé à l'Académie des Sciences le 13 Juin 1777; mais comme le Concours étoit alors fermé, il n'a pu être admis que pour le second Concours. Ce Mémoire se sent du temps auquel il a été rédigé, & il n'est point exactement au courant des connoissances actuelles; il n'en contient pas moins de très-bonnes réflexions & de très-bonnes observations, qui ont dû faire une grande impression en 1766. Il auroit été à souhaiter qu'il eût été publié à cette époque.

L'Auteur regarde l'acide nitreux comme une combinaison de l'acide vitriolique, avec le phlogistique; c'étoit l'opinion d'un grand nombre de Chimistes, dans le temps où il écrivoit. Cette combinaison s'opère, dit-il, par la putréfaction des substances animales & végétales. Dans

le produit qu'on tire des terres & des plâtras, il diſtingue le nitre à baſe terreuſe & le nitre à baſe alkaline, & fait voir comment l'alkali de la cendre précipite la terre & convertit le nitre à baſe terreuſe en Salpêtre.

Il convient que les moyens employés en Pruſſe, en Saxe, & en Suède, pour fabriquer artificiellement du Salpêtre, peuvent remplir leur objet; mais il penſe en même temps que le Salpêtre, obtenu par ces méthodes, doit revenir fort cher.

Il parle enſuite de quelques établiſſemens faits en Suiſſe, à Berne, & à Lauſanne. Dès 1766, on y avoit établi des hangars, où l'on apportoit des terres ſalpêtrées de huit, dix & douze lieues; ce long trajet n'effrayoit point les Magiſtrats, parce qu'ils ſavoient que cette dépenſe ſeroit faite une ſeule fois pour l'avenir, & que les hangars approviſionnés, ils jouiroient enſuite d'une récolte abondante de Salpêtre.

L'Auteur entre dans quelques détails ſur l'état où étoit l'art de fabriquer du Salpêtre en Franche-Comté, lorſqu'il a rédigé ſon Mémoire, c'eſt-à-dire, en 1766.

Cette Province étoit exploitée par environ cent cinquante Salpêtriers, diſperſés dans les différens Bailliages; ils avoient droit de fouiller, & ils jouiſſoient en outre des priviléges ſuivans:

1°. Les Communautés de leur arrondiſſement étoient obligées de leur fournir gratuitement un logement, & un emplacement ſuffiſamment grand pour contenir leurs chaudières & leurs cuviers.

2°. Chaque particulier étoit obligé de ſouffrir la fouille des terres propres à la fabrication du Salpêtre, dans ſes habitations, même dans ſa chambre à coucher. Les terres étoient bien remplacées après avoir été leſſivées; mais on conçoit combien le rapport d'une terre fraîche & humide devoit rendre les habitations mal-ſaines.

3°. Les habitans étoient tenus de fournir les bois néceſſaires à la cuite du Salpêtre, tout façonnés & voiturés devant l'atelier, au prix de 1 liv. 10 ſ. la corde, meſure de Roi, la bûche de quatre pieds de long, chaque quartier ou rondin de quinze à ſeize pouces de tour.

4°. Ils étoient également tenus de fournir les voitures néceſſaires pour le tranſport du Salpêtre brut à la raffinerie, à raiſon de 1 ſ. 6 den. par quintal & par lieue. Le tranſport du Salpêtre ſe faiſoit ordinairement par parties de trois quintaux; ainſi, en ſuppoſant la diſtance de huit lieues, la Communauté recevoit 1 liv. 16 ſ. du Salpêtrier; mais la dépenſe, à raiſon de deux journées pour aller & venir, y compris les frais de route & la nourriture du Conducteur, montoit à 6 ou 8 liv. ainſi il en réſultoit encore une charge de 6 liv. environ par voyage, à la charge de la Communauté.

5°. La Communauté étoit obligée de fournir *gratis* au Salpêtrier deux voitures attelées chacune de trois chevaux ou de quatre bœufs, pour conduire *gratis* ſes effets dans le lieu où il ſe tranſporteroit; & dans le cas où deux voitures auroient été inſuffiſantes, il pouvoit en exiger autant qu'il vouloit, moyennant le prix de 20 ſ. par lieue.

6°. Il étoit permis aux Salpêtriers de prendre les cendres des particuliers au dessous des prix courans.

7°. Ils avoient la liberté de prendre des Journaliers à discrétion, & de ne leur payer que 5 s. par jour, pendant les mois de Novembre, Décembre, Janvier & Février; 6 s. pendant les mois de Mars & d'Avril; 8 s. pendant les mois de Mai & de Septembre; & 10 s. pendant les mois de Juin, Juillet & Août.

Il est aisé de juger combien ces priviléges étoient onéreux à la Province; il en résultoit des impositions indirectes, qui coutoient, suivant l'Auteur, 4 à 500,000 liv. par an; mais sans adopter ces bases, qui paroissent forcées, on dira ici, d'après des connoissances certaines, qu'il se fabriquoit en Franche-Comté, avant 1775, environ trois cents milliers de Salpêtre; que cette fabrication étoit entre les mains de cent trente Salpêtriers, de sorte que chacun fabriquoit deux milliers de Salpêtre l'un dans l'autre; que chaque Salpêtrier consommoit environ soixante cordes de bois; que dans le nombre de deux mille Communautés qui composent la Franche-Comté, les deux tiers environ étoient exploités par les Salpêtriers; mais comme ils n'y revenoient que tous les trois ans, le nombre des paroisses exploitées chaque année étoit de quatre cent quarante-quatre.

D'après ces bases on peut établir les calculs qui suivent, sur ce que coutoient les Salpêtriers à la Province de Franche-Comté.

Perte sur le bois, à raison de 6 liv. la corde, & de soixante cordes pour chaque Salpêtrier, ce qui revient pour les cent trente à		46,800 liv.
Il en coutoit par an à chacune des quatre cent quarante-quatre Communautés exploitées:		
1°. Pour logement du Salpêtrier.	24 liv.	
2°. Pour le transport de ses ustensiles, à raison de deux voitures à trois chevaux.	15	
3°. Pour chariage du Salpêtre à la raffinerie. . . .	11	
TOTAL.	50	
Ce qui revient, pour les quatre cent quarante-quatre Communautés exploitées, à		22,200
Ainsi la fabrication du Salpêtre, avant les dispositions faites par M. Turgot, chargeoit la seule Province de Franche-Comté d'un impôt indirect de		69,000

Pour opérer avec exactitude, il faudroit encore ajouter à cette somme celles résultantes des exactions commises par les Salpêtriers; il est de fait que la plupart s'étudioient à être le plus incommodes qu'il leur étoit possible aux habitans de la campagne. Les plus adroits avoient grand soin de placer leurs cuveaux dans les caves, dans les lieux

De l'autre part.	69,000 liv.
même d'habitation. Ils fatiguoient ainsi les habitans, & les forçoient à se rédimer du travail du Salpêtre, moyennant une modique somme; ainsi la charge imposée sur les habitans de la campagne ne remplissoit pas même son objet: la Province produisoit de l'argent au Salpêtrier; mais elle ne produisoit pas à l'État toute la quantité de Salpêtre qu'il en auroit dû tirer. En supposant que ces taxes volontaires, arrachées par la vexation & par l'importunité, ne montassent qu'à 50 liv. par chaque Communauté, il y auroit encore à ajouter aux sommes ci-dessus, celle de	22,200
TOTAL de l'impôt indirect dont étoit grevée la Franche-Comté par la fabrication du Salpêtre, ci.	91,200

C'est d'après ces considérations que l'Auteur du Mémoire propose de substituer à la manière de fabriquer le Salpêtre, telle qu'elle existoit en 1766, l'établissement de hangars, sous lesquels on entreposeroit les terres après qu'elles auroient été lessivées. Il propose, pour accélérer la régénération du Salpêtre, d'y mêler des débris de végétaux, des fruits pourris, des plantes nitreuses, des topinambours, des grands soleils, de la paille, des féves, de la bardane, &c.

Le Comté de Bourgogne renferme dans son enceinte quantité de vieux châteaux inhabités & abandonnés, dont une grande partie appartient au Domaine du Roi, & d'autres à des Seigneurs particuliers; l'état qu'en donne l'Auteur, monte à quatre-vingt-quatre: il pense qu'on pourroit les affecter au logement des Salpêtriers, & y former des ateliers ou nitrières. En supposant que le nombre des Salpêtriers, devenus sédentaires, fût réduit à cent, & que chacun fabriquât douze milliers de Salpêtre, la récolte en Franche-Comté seroit portée à un million deux cent mille livres de Salpêtre par an.

L'Auteur pense qu'en remplaçant les terres lessivées sous des hangars, le Salpêtre s'y régénérera de lui-même, sans addition; mais il ne rapporte aucune preuve de cette assertion; & il n'est point encore décidé si les terres ne s'épuisent point à la longue, & s'il n'est point nécessaire d'y introduire des matières susceptibles de se putréfier.

Il entre dans des détails assez étendus sur la manière de lessiver les terres, de faire évaporer & cristalliser; mais loin de rien ajouter aux connoissances acquises, il est même en retard sur ce qu'on connoît, & on ne doit pas en être étonné, en remontant à la date où le Mémoire a été rédigé. Il auroit été à souhaiter que l'Auteur, avant d'envoyer ce Mémoire à l'Académie, l'eût retravaillé, qu'il l'eût remis au niveau des connoissances actuelles, & qu'il l'eût appuyé par des expériences.

MÉMOIRE

MÉMOIRE N°. VII.

Aurum non eſt præmium, ſed benevolentia Regis Academiæ protectoris.

L'ÉCRIT envoyé à l'Académie, ſous ce numéro & cette deviſe, n'eſt qu'une ſimple notice dans laquelle l'Auteur fait un grand éloge de la marne, relativement à la production du Salpêtre. Il paroît penſer que ce ſel y eſt tout formé, & que c'eſt par cette raiſon qu'elle fertiliſe les terres. Il part de ce principe, pour conclure que comme la marne ſe trouve preſque par-tout, il eſt poſſible d'établir preſque par-tout une récolte abondante de Salpêtre.

Nous ne nous arrêterons pas à réfuter cette opinion. Tout le monde ſait aujourd'hui que le nitre n'eſt point, à proprement parler, un ſel minéral; qu'il ne ſe rencontre nulle part dans l'intérieur de la terre, mais qu'il ſe forme à ſa ſurface, & que le contact de l'air eſt néceſſaire à ſa formation. La marne ne contient donc point de Salpêtre, elle eſt ſeulement propre à s'imprégner d'acide nitreux quand on l'expoſe à l'air, avec des conditions données.

L'Auteur propoſe, comme un ſecond moyen, d'augmenter la récolte du Salpêtre, de multiplier les colombiers, & de permettre à tout le monde d'en conſtruire. Ce moyen eſt ſuſceptible de grandes difficultés que l'Auteur n'a pas prévues. De ſages Loix défendent à ceux qui ne ſont point propriétaires d'une certaine étendue de terre en ſuperficie, d'avoir des colombiers, parce qu'il eſt juſte que celui-là ſeul ait le droit d'avoir des pigeons, qui eſt en état de les nourrir.

Enfin l'Auteur propoſe, comme un moyen très-avantageux, de mêler de la marne avec de la fiente de pigeon; mais en cela il n'avance rien de nouveau & qui ne ſoit connu.

MÉMOIRE N°. VIII.

Sans deviſe.

CE Mémoire contient deux recettes pour convertir le ſel marin en Salpêtre; elles diffèrent peu de celles propoſées par Glauber. Mais cette prétendue converſion du ſel marin en Salpêtre a déjà été tentée ſans

ſuccès par d'habiles Chimiſtes, & par des procédés fort analogues à ceux-ci. Les Commiſſaires de l'Académie eux-mêmes ont fait un grand nombre de recherches ſur cet objet, & il en a réſulté que le ſel marin, loin de ſe convertir en Salpêtre, nuiſoit au contraire à la formation de ce ſel, lorſqu'il étoit employé en trop grande quantité dans les mélanges : ils ont penſé en conſéquence, qu'on ne pouvoit prendre aucune confiance dans les réſultats annoncés par l'Auteur.

MÉMOIRE N°. VIII, *bis.*

Avec la deviſe

O altitudo divitiarum !

CE Mémoire ne contient qu'un expoſé des méthodes ordinaires pour faire du nitre; des couches formées alternativement de terre & de fumier, de feuilles d'arbres, de paille hachée, de feuillages de buis, de rejets de plantes, &c.

L'Auteur preſcrit de faire d'abord ſur le ſol un lit de quatre pouces de fumier, de le couvrir d'un lit de terre de quatre pouces, puis d'y ajouter des lits alternatifs de terre & de fumier de deux pouces, & de continuer ainſi pour former une eſpèce de pyramide.

Si on a employé de la terre tirée d'écuries ou de bâtimens habités, & qui ait un commencement de nitrification, il penſe qu'on pourra remuer le mélange à la pelle, & le changer de place au bout de ſix mois pour y introduire de l'air; qu'il faudra répéter la même opération tous les deux mois, & qu'on pourra leſſiver au bout d'un an. Si c'eſt de la terre de rue ou de chemins, il faudra plus de temps, & il conſeille de ne leſſiver qu'au bout de deux ans. Enfin les terres abſolument neuves, les terres de champ ne doivent être, ſuivant lui, leſſivées qu'au bout de trois ans. Ces intervalles de temps répondent aſſez à ce que les Régiſſeurs des poudres ont éprouvé dans les travaux en grand, & aux épreuves faites par les Commiſſaires de l'Académie; ils penſent ſeulement que le terme de trois ans eſt trop court pour les terres qui n'ont aucun commencement de nitrification.

Lorſque les terres auront été leſſivées, l'Auteur preſcrit d'en reformer de nouvelles couches, en y mêlant la cendre qui aura été leſſivée avec elles, & de les leſſiver de nouveau au bout de deux ans & demi ou de trois ans.

Il donne dans le même Mémoire un moyen de préſerver de l'humidité la poudre miſe dans des barriques; il conſiſte à revêtir la barrique d'une

chemiſe ou double enveloppe de liége. On conçoit qu'en ſuppoſant que ce moyen fût praticable dans les Provinces méridionales où le liége eſt abondant, il n'en eſt pas de même des autres où cette double chemiſe ſeroit d'un prix exceſſif; d'ailleurs cette enveloppe n'écarteroit pas mieux l'humidité, & moins même encore que des chapes & barils bien reliés.

L'Auteur donne dans un ſupplément un moyen de préparer la terre, qu'il prétend également intéreſſant, & pour l'Agriculture, & pour la formation du Salpêtre : on prend du menu bois, des fagots, qu'on arrange en petits tas, & on en forme ainſi un grand nombre; on leur donne dix à douze pieds de diamètre, & quatre de hauteur: on arrange autour, des mottes de terre, diſpoſées à peu près de la même manière que dans le fourneau du Charbonnier; on laiſſe une ouverture dans le bas, & on met le feu : lorſque le bois eſt conſumé & que tout eſt affaiſſé, on a une terre rouge ou noire très-propre à fertiliſer les terres, & à devenir la baſe d'une nitrière. L'Auteur au ſurplus ne parle des propriétés de cette terre que théoriquement; il ne rapporte aucune expérience qui conſtate ſes bons effets; de ſorte qu'on ne peut pas prendre une confiance abſolue dans ce qu'il avance, ſur-tout relativement à la fabrication du Salpêtre. Il prétend au ſurplus, que cette méthode de fertiliſer les terres ſe pratique dans quelques Provinces où le fumier eſt rare.

Il conſeille encore, dans ce ſupplément, de former les nitrières alternativement d'un lit de terre d'un pied, & d'un lit de mouſſe de deux pouces, & de placer dans la maſſe des tuyaux d'oſier, ronds, d'environ douze à quinze pouces de diamètre, travaillés à la manière des claies, & de les éloigner de deux pieds environ les uns des autres : à meſure qu'on formeroit la couche, on humecteroit la terre avec de l'urine & des eaux de buanderie. Il donne auſſi une manière particulière d'arroſer, qui eſt à la vérité un peu compliquée, mais qui rempliroit ſon objet. Il n'eſt pas poſſible de la faire entendre ſans le ſecours des figures.

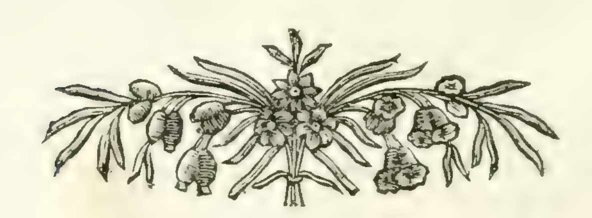
L'Auteur voudroit qu'on établit les couches à Salpêtre ſous de ſimples cabanes couvertes de bois ou de paille. Il prétend en avoir vu de cette ſorte en Eſpagne : les couches avoient la forme de pains de ſucre. Il prétend encore avoir vu leſſiver en Eſpagne la terre des chemins, des rues, & même des campagnes, par leſquelles les beſtiaux paſſent habituellement; mais il convient en même temps, que cette méthode de fabriquer du Salpêtre ne peut avoir lieu que dans les climats où les pluies ſont rares.

On voit par cet expoſé, que le Mémoire dont on vient de donner l'extrait, ne contient aucune expérience qui ſoit propre à l'Auteur, qu'on n'y trouve de neuf que l'idée d'employer la terre brûlée pour former des nitrières; mais cette idée même appartient originairement à Glauber; & il eſt incertain ſi elle eſt auſſi avantageuſe que l'Auteur le promet.

Les Commiſſaires de l'Académie ont penſé en conſéquence que l'Auteur n'avoit point rempli les conditions du Programme, & qu'il ne pouvoit avoir droit au Prix, ni aux Acceſſit.

MÉMOIRE N°. IX.

L'Académie a reçu ſous ce N°. une ſimple note ſans deviſe, dans laquelle on expoſe que la cherté du bois eſt une des premières & des principales cauſes qui détournent les particuliers de ſe livrer aux établiſſemens de nitrières. L'Auteur propoſe en conſéquence de ſubſtituer la tourbe au bois, pour l'évaporation des eaux ſalpêtrées; il annonce qu'il y en a des quantités conſidérables en Franche-Comté. Il prétend de plus, que les tourbes ſe régénèrent dans les lieux où elles ont été exploitées. L'Auteur ne paroît pas avoir des connoiſſances fort exactes ſur cet objet. On ſait que les tourbes ne ſont autre choſe qu'un aſſemblage de racines, de végétaux & de plantes elles-mêmes, dans un état de demie décompoſition; c'eſt le réſultat d'une accumulation formée pendant pluſieurs ſiècles. Or, s'il en eſt ainſi, il ne faut pas s'attendre que la tourbe puiſſe renaître dans les lieux d'où elle a été tirée. Il faudroit un temps égal à celui pendant lequel elle s'eſt précédemment formée, & des circonſtances ſemblables; concours qu'il eſt difficile de rencontrer. Cette note ayant un objet particulier, & l'Auteur n'y ayant point traité, à proprement parler, le véritable ſujet propoſé par le Programme, les Commiſſaires ont jugé qu'elle ne pouvoit lui donner aucun droit au Prix; on ajoutera d'ailleurs, que la propoſition d'employer de la tourbe pour la fabrication du Salpêtre n'eſt pas nouvelle.



MÉMOIRE N°. X,

QUI A REMPORTÉ LE PRIX

PROPOSÉ

SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE.

Par MM. THOUVENEL.

Après avoir lu & médité tout ce qui a été écrit ſur cet important ſujet, ne pourroit-on pas dire, avec le Vieillard de Térence : *Incertior multò ſum quàm dudum ?*

ON ſavoit depuis long-temps que le Salpêtre ne pouvoit ſe former ſans le contact de l'air, & d'un autre côté, que la fermentation putride des matières végétales & animales favoriſoit ſa formation; mais à quoi ſervent ces deux agens, l'air & la putréfaction? C'eſt ce qu'on ignoroit encore, & ſur quoi le Mémoire de MM. Thouvenel a répandu de grandes lumières.

Ils ont d'abord recherché quelle pouvoit être l'influence des différens airs dans la formation de l'acide nitreux. On ſait que les Chimiſtes diſtinguent aujourd'hui un grand nombre d'eſpèces d'airs ou de gas. Les principales ſont : l'air atmoſphérique, l'air fixe, l'air inflammable, l'air déphlogiſtiqué ou vital, l'air phlogiſtiqué, l'air qui ſe dégage des matières végétales ou animales qui ſe putréfient. Ils ont combiné enſemble, deux à deux, dans des appareils convenables, qu'il ſeroit trop long de décrire, toutes ces différentes eſpèces d'air; ils avoient ſoin de placer dans les vaiſſeaux où ſe faiſoient ces mélanges d'air, des capſules dans leſquelles ils mettoient de la craie, de l'alkali, & différentes autres matières abſorbantes, dans la vûe de fixer, par leur moyen, les particules d'acide nitreux qui pourroient ſe former.

La plupart de ces mélanges ont donné à MM. Thouvenel des réſultats curieux ſur la formation des acides en général; mais ils n'ont obtenu de Salpêtre que dans une ſeule eſpèce de mélange d'airs, c'eſt dans celui de l'atmoſphère ou de l'air déphlogiſtiqué, avec l'air qui s'émane des matières végétales & animales qui ſe putréfient. Ces deux airs ſe ſont combinés enſemble, & au bout de quelques mois, la craie qui avoit été renfermée dans l'appareil, s'eſt trouvée ſalpêtrée.

Une circonſtance remarquable, c'eſt que toutes les matières abſorbantes ne réuſſiſſent pas également dans cette expérience; la chaux vive, l'alkali fixe, la terre de l'alun, celle du ſel de Sedlits, &c. donnent rarement du Salpêtre, au lieu que la craie en donne conſtamment toutes les fois qu'elle a été expoſée dans un mélange d'air putride & d'air atmoſphérique ou déphlogiſtiqué; d'où MM. Thouvenel ſe ſont crus en droit de conclure que la craie, ou quelques-uns des principes contenus dans la craie, concouroient à la formation de l'acide nitreux.

Le choix des matières animales & végétales, d'où l'on tire les émanations putrides, n'eſt pas non plus indifférent. Le ſang eſt de toutes les matières animales celle qui fournit le plus long-temps & le plus abondamment l'eſpèce d'air propre à la formation du Salpêtre; les matières excrémenteuſes, ſur-tout l'urine, ne ſont bonnes que dans les derniers temps.

Cette théorie, ou plutôt ce réſultat des faits obſervés par MM. Thouvenel, a été confirmé par une expérience bien ſimple des Commiſſaires de l'Académie : ils ont mis de la craie, préalablement bien leſſivée à l'eau bouillante, dans des paniers à claire-voie, qu'ils ont expoſés à la vapeur du ſang de bœuf en putréfaction; il y avoit environ deux pieds de diſtance entre la ſurface du ſang de bœuf & celle de la craie, & cette dernière étoit ſuſpendue de manière que le Salpêtre n'y pouvoit parvenir par voie de communication; au bout de quelques mois la craie s'eſt trouvée contenir quatre ou cinq onces de Salpêtre par quintal.

Dans les expériences de MM. Thouvenel, ſur la formation du Salpêtre par les mélanges d'air, il s'eſt rencontré ſouvent du ſel marin, quelquefois du Salpêtre à baſe d'alkali fixe, & ils ſont obligés d'en conclure qu'il ſe forme auſſi de l'alkali fixe par le mélange de l'air putride & de l'air atmoſphérique; mais ils penſent que l'alkali fixe ſe forme le dernier, de ſorte qu'il ſembleroit qu'il y a dans la fermentation putride une époque d'aceſſence & une d'alkaleſcence.

C'eſt une queſtion importante de ſavoir juſqu'à quel point les terres ſont ſuſceptibles de ſe nitrifier ſeules & ſans addition, par leur ſimple expoſition à l'air libre, & MM. Thouvenel ont cru devoir entreprendre une ſuite d'expériences ſur cet objet : ils ont expoſé des terres abſorbantes bien lavées; 1°. à l'air des plaines; 2°. à celui de profondes excavations faites dans les mines; 3°. à celui de foſſes ſuperficielles faites dans les terres végétales; 4°. à celui des étables, des caves, des latrines, des cachots, des hôpitaux; 5°. enfin, à l'air des cuves de bière en fermentation, & à celui des foyers ſans ceſſe allumés avec des charbons. Ces expériences ont duré ſept à huit mois, & pendant ce temps les terres abſorbantes ont été garanties du ſoleil & de la pluie.

Ayant enſuite leſſivé, il s'eſt trouvé plus de nitre dans les terres abſorbantes, expoſées dans les plaines, que dans celles expoſées ſur des montagnes; plus dans les foſſes ſuperficielles, pratiquées dans les terres végétales, que dans les plaines ouvertes; mais nulle part la nitrification

n'a été aussi abondante que lorsque les terres absorbantes ont été exposées dans des lieux où l'air peu renouvelé est sans cesse imprégné d'exhalaisons de matières animales, notamment dans les étables, les latrines, les cachots, & il ne s'est trouvé nulle apparence de nitrification dans les terres exposées dans les profondes excavations des mines, dans celles exposées dans les souterrains de fortification, où il n'y avoit point d'exhalaisons animales, ni dans l'atmosphère des cuves de bière en fermentation, ou des foyers de charbons allumés.

Il n'est donc plus question aujourd'hui de chercher la formation du nitre dans la conversion de l'acide vitriolique ou de l'acide marin en acide nitreux. Les expériences faites par plusieurs Concurrens, & notamment celles faites par les Commissaires de l'Académie, paroissent démontrer que cette conversion est impossible; & il est reconnu au contraire, par tous ceux qui se sont occupés de cet objet, que les sels vitrioliques & marins, employés en une certaine abondance, sont plus nuisibles qu'utiles. Tout l'art de la nitrification consiste à combiner ensemble les émanations qui se dégagent des corps en putréfaction avec l'air commun, & à fixer dans des terres calcaires le résultat de cette combinaison.

Par une conséquence naturelle de ces observations, on voit que pour former du Salpêtre il faut entretenir un milieu stagnant & tranquille, dans lequel l'air se renouvelle, mais lentement & peu à peu. Un courant d'air rapide ne rempliroit pas l'objet : peut-être le Salpêtre s'y formeroit-il & même en plus grande abondance; mais au lieu de se fixer avec la terre calcaire, il seroit emporté par le courant d'air, & se dissiperoit.

On vient de dire que l'air de l'atmosphère entroit matériellement dans la composition du Salpêtre; il ne sera pas inutile de rappeler à cette occasion les connoissances acquises depuis quelques années, sur la nature de l'air & sur la décomposition du Salpêtre; elles s'accordent très bien avec le résultat des expériences de MM. Thouvenel.

Il paroît prouvé, par des expériences que M. Lavoisier a consignées dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, que l'air de l'atmosphère est composé de deux fluides élastiques très-différens, qui sont mêlés ensemble; l'un de ces deux fluides est celui que M. Priestley a nommé *air déphlogistiqué*, & que le plus grand nombre des Savans nomment aujourd'hui *air vital*; il n'entre que pour un quart ou un tiers dans la composition de l'air de l'atmosphère, & c'est ce quart qui contribue à la formation du nitre. D'après les expériences de MM. Thouvenel, on voit qu'il est indispensablement nécessaire que l'air se renouvelle dans les nitrières, à mesure qu'il a été dépouillé de sa portion propre à la formation du Salpêtre, autrement la nitrification seroit absolument suspendue; mais, comme on l'a dit, ce renouvellement doit être extrêmement lent, parce que la formation du nitre est elle-même très-lente; & quelque bien fermée que soit une nitrière, il s'y fera toujours un-

renouvellement suffisant, pour fournir à ce qui se consomme d'air par la formation du Salpêtre.

Ce que MM. Thouvenel ont fait connoître par voie de composition, qu'une portion de l'air entre matériellement dans la formation du Salpêtre, on peut le prouver également par voie de décomposition : c'est à M. Priestley qu'on doit principalement cette découverte ; elle a depuis été confirmée par M. Scheele, par M. Bertholet, & par plusieurs Membres de l'Académie des Sciences.

On prend une très-petite cornue de verre, ou mieux encore de grès ou de porcelaine, qui ait le col fort long ; on y introduit une ou deux onces de Salpêtre très-pur ; il faut que la capacité de la cornue soit telle, qu'elle soit à peu près remplie par la quantité de Salpêtre qu'on y introduit : on place cette petite cornue au bain de sable dans un petit creuset, & on recouvre toute la partie du col qui doit être exposée au feu, d'une couche épaisse de terre à Potier. On pousse cet appareil à grand feu dans un fourneau de réverbère, en recevant l'air qui s'échappe par le col de la cornue, dans des cloches de verre ou des bouteilles à large gouleau, pleines d'eau, & renversées dans un bassin ou dans une cuvette pleine d'eau. La quantité d'air qui se dégage dans cette opération, est extrêmement considérable ; il passe aussi un peu d'acide nitreux, qui se combine avec l'eau du bassin ; cet air est celui que M. Priestley a nommé *air déphlogistiqué*. C'est celui qui entre pour un quart dans la composition de l'air de l'atmosphère, & qui seul le rend propre à entretenir la vie des animaux & la combustion.

Cette expérience vient parfaitement à l'appui de la théorie de MM. Thouvenel, & elle prouve encore que l'air déphlogistiqué ou air vital entre, dans une très-grande proportion, dans la composition de l'acide nitreux. M. Lavoisier avoit prouvé la même chose d'une autre manière ; voyez les Mémoires de l'Académie, année 1776, page 672.

Il reste maintenant, pour obtenir des idées plus exactes encore sur la composition du Salpêtre, à déterminer la nature de l'air putride qui se combine avec l'air vital pour le former. MM. Thouvenel ont déjà prouvé qu'une portion d'air fixe étoit nécessaire pour cette opération. Il résulte en effet de ses expériences, que l'air putride n'est plus propre à la nitrification, quand il a passé à travers de l'eau de chaux ; mais il reste encore des recherches à faire sur cet objet, & les Commissaires de l'Académie en sont occupés.

A cette partie théorique, MM. Thouvenel ont joint des détails relatifs à la pratique de la nitrification ; ils sont développés principalement dans un second supplément, remis à l'Académie en Décembre 1781. Ils y rapportent quelques essais très-heureux, de couches qui leur ont donné, dans l'espace de dix-huit mois ou de deux ans, jusqu'à une livre de Salpêtre par quintal. Ces couches étoient composées de terreau & de plâtras de démolitions, mêlés avec du sang de bœuf desséché & en poudre ; elles étoient disposées en pyramides, & ils avoient ménagé

dans

dans l'intérieur, des canaux de circulation pour l'air, par le moyen de fagots placés tranſverſalement & debout. Enfin ils avoient pratiqué au centre de la couche une partie vide voûtée, ſous laquelle on mettoit un mélange de fumier, de crottin frais de pigeon, & de chaux, qu'on renouveloit tous les mois : ils ont entretenu ainſi dans leur couche une chaleur douce & des exhalaiſons excrémentielles putrides, deux circonſtances très-propres à favoriſer la nitrification.

MM. Thouvenel s'étendent auſſi dans ce ſecond ſupplément, ſur ce qu'ils appellent nitrières-bergeries & nitrières-cavaleries ; ils en ont exécuté une très en grand de la première de ces deux eſpèces, à leur frais & pour leur compte. Ils ont commencé par y faire habiter trois à quatre cents moutons pendant un an environ ; enſuite ils ont fait relever les terres, & en ont fait former des couches qu'ils ont traitées avec différens arroſages pendant une autre année : au bout de ce temps, elles ſe ſont trouvées contenir huit à neuf onces de Salpêtre par quintal; ainſi elles étoient déjà plus riches que ne le ſont communément les terres de fouille au bout de trois à quatre ans. Nous ne ſuivrons pas MM. Thouvenel dans tous les détails que contient leur Mémoire ſur l'entretien des couches à Salpêtre, & ſur la conduite des nitrières : on peut conſulter l'Ouvrage lui-même, qui eſt imprimé en entier, page 55 de ce Recueil.

Les Commiſſaires de l'Académie ne diſſimuleront pas que le projet de nitrières-bergeries, qui a été propoſé ſous une autre forme par M. Chevrand, leur paroît d'une exécution difficile dans le plus grand nombre des Provinces de France. Les engrais ſont trop rares, trop précieux, trop néceſſaires à l'Agriculture, pour qu'on puiſſe les lui enlever pour les appliquer à la fabrication du Salpêtre.

Ce court extrait ſuffira pour faire ſentir combien les expériences de MM. Thouvenel ont avancé l'Art de fabriquer le Salpêtre; c'eſt d'après cette conſidération que les Commiſſaires de l'Académie ont cru devoir leur décerner la couronne. Ils ont été ſur-tout frappés de la multitude, de la variété, de la difficulté des expériences, & des reſſources multipliées que MM. Thouvenel ont été obligés de trouver pour arriver à des réſultats ſatisfaiſans.



MÉMOIRES N°. XI.

Il a été fourni sous ce N°. deux Écrits très-courts, dont voici la substance :

L'Auteur propose de faire transporter tous les gravois & les démolitions de Paris dans les plâtrières de Belleville, & d'y former des nitrières. Pour obtenir une quantité d'urine assez considérable, il propose de rendre une Ordonnance de Police qui oblige les Marchands de vin & de bière de conserver les urines dans des tonneaux. Les Entrepreneurs des boues de Paris les feroient enlever sur des haquets, & les feroient conduire à la nitrière.

Dans un second Écrit, il propose d'établir dans les environs de Belleville des écuries banales, où l'on obligeroit les Carrossiers de remises & les Entrepreneurs de fiacres de loger leurs chevaux pendant la nuit. On conçoit qu'une simple idée, aussi impraticable dans l'exécution sur-tout que l'est la dernière, ne pouvoit remplir ni le vœu du Gouvernement, ni celui de l'Académie.

MÉMOIRE N°. XIII.

*Sat citò si***.*

Ce Mémoire est rédigé par un homme instruit. L'Auteur y établit, par des expériences qui ne sont pas il est vrai très-décisives, que l'acide nitreux n'est une modification ni de l'acide vitriolique, ni de l'acide marin, & il assure même avoir toujours éprouvé que l'addition des acides minéraux retardoit en général la formation du Salpêtre.

Il a fait assez en grand un premier mélange, composé de

Vitriol de mars.	1 partie.
Chaux vive.	12
Urine humaine putréfiée.	36

Et un second, composé de

Vitriol de mars.	1
Chaux vive.	10
Fumier de chevaux.	10

Ces mélanges ont été mis ſous un hangar, où ils ſont reſtés pendant deux ans & demi; on les humectoit d'urine dès que leur ſurface ſe deſſéchoit. Ayant enſuite leſſivé, le premier lui a donné du gipſe, du ſel de Glauber, & du ſel commun; & le ſecond du gipſe, du ſel commun, & beaucoup de matières graſſes; mais pas un atome de Salpêtre. Cependant l'urine & ſur-tout le fumier de cheval, donnent conſtamment du Salpêtre par la putréfaction; c'eſt donc le vitriol qui dans cette expérience a mis obſtacle à la formation du Salpêtre.

On pourroit objecter à l'Auteur, que la chaux employée dans une trop grande proportion, peut nuire également à la formation du Salpêtre; de ſorte qu'on ne peut pas abſolument aſſurer que l'effet qu'il attribue à l'acide vitriolique n'appartienne pas à la chaux.

Il a répété les mêmes expériences avec de l'urine humaine, comme contenant beaucoup de ſel marin, & il a fait en conſéquence le mélange ci-après :

Chaux vive.	1 partie.
Urine humaine.	2

Un ſecond mélange de

Chaux vive.	1
Urine humaine pourrie.	4
Fumier de cheval.	3

Enfin un troiſième

De cendre de bouleau.	1
Urine humaine pourrie.	2

Ayant leſſivé au bout de deux ans & demi, le premier mélange a donné du ſel commun, point de nitre.

Le ſecond, beaucoup de matière graſſe, du ſel commun, point de nitre.

Enfin, le troiſième a donné du ſel commun, un peu de tartre vitriolé, & une petite quantité de Salpêtre.

L'Auteur conclut de ces expériences, que l'acide marin ne ſe convertit point en acide nitreux, & ſes conſéquences à cet égard, ainſi qu'à l'égard de l'acide vitriolique, ſont très-vraies; mais elles ne découlent pas immédiatement de ſes expériences; & la preuve que la trop grande abondance de chaux a nui à la formation du Salpêtre dans les quatre premières épreuves, c'eſt que dans la cinquième, où il a ſubſtitué de la cendre à la chaux, il a obtenu un peu de Salpêtre.

Une expérience plus concluante, que l'Auteur rapporte pour prouver que l'acide marin ne ſe transforme pas en Salpêtre, c'eſt que ſi on leſſive une terre ſalpêtrée, & qu'on la replace ſous des hangars pour la leſſiver de nouveau, la quantité de ſel marin va toujours en augmentant à chaque leſſivage, tandis que le contraire devroit arriver ſi le ſel marin ſe transformoit en Salpêtre.

Un homme à ſecrets avoit prétendu qu'en mêlant enſemble du vitriol & du ſel commun, en faiſant diſſoudre ces deux ſels dans de

l'eau, en y ajoutant du vinaigre, & en jetant le tout sur du sable, dans des pots de grès, au bout de trois mois il se trouveroit du Salpêtre tout formé à la surface du pot. L'Auteur ayant été à portée de répéter cette expérience, n'a obtenu que du sel de Glauber, & point de nitre; il ajoute cependant qu'il a lieu de croire que l'acide du vinaigre n'est pas inutile à la fabrication du Salpêtre.

L'Auteur expose ensuite son opinion sur l'origine du Salpêtre. Il le regarde comme un sel minéral; mais communément si dispersé & si enveloppé de matières hétérogènes, qu'il est difficile de le reconnoître. La Nature emploie, suivant lui, la végétation pour le rassembler & pour le séparer des matières qui le masquent. C'est dans les végétaux que le Salpêtre abonde, & l'Auteur pense que les animaux n'en contiennent qu'autant qu'ils le tirent du règne végétal qui leur sert de nourriture; aussi prétend-il, sans cependant citer les expériences par lesquelles il s'en est assuré, que les animaux frugivores, dans leurs excrétions & dans leur urine, donnent beaucoup plus de Salpêtre que les carnivores.

De ces principes, l'Auteur conclut que pour former du Salpêtre, il faut mêler avec les terres des substances végétales, des urines & des excrémens d'animaux frugivores; qu'il faut choisir les végétaux les plus riches en Salpêtre, comme les tiges de tabac; qu'il faut en bannir tout ce qui provient des animaux carnivores; & l'Auteur va jusqu'à penser que l'urine humaine est peu propre à la production du Salpêtre.

D'après les mêmes principes, il préfère le fumier de chevaux & de brebis, à celui de vaches ou de taureaux, parce que les excrémens des premiers sont plus animalisés que ceux des seconds, & plus avancés vers la décomposition. Enfin il prescrit de faire un usage modéré des matières absorbantes, telle que la chaux; d'employer pour mélange fondamental de la nitrière, de l'argile mêlée de sable, ou plutôt encore du terreau. La meilleure proportion, suivant lui, est de parties égales de terreau & d'argile, ou de deux parties d'argile contre une de sable. Quant aux liqueurs qu'on doit employer pour arrosages, il préfère l'urine de chevaux, & il conseille d'enterrer, dans la partie basse des écuries, des tonneaux à fleur de terre, pour la recueillir. A défaut d'urine de chevaux, il propose d'y suppléer par des égouts de fumier, par des infusions de plantes succulentes, enfin par de l'eau pure.

A l'exception de la fiente & de l'urine des animaux frugivores; l'Auteur pense que toutes les matières animales ne conviennent pas à la formation du Salpêtre. Il exclut & avec raison le poil & les cornes, qui ne sont susceptibles que d'une décomposition extrêmement lente: mais c'est à tort qu'il s'élève contre l'usage du sang, dont l'efficacité a été reconnue par MM. Thouvenel & par plusieurs autres. Enfin les saumures dans lesquelles la viande ou le poisson ont séjourné, lui paroissent également nuisibles, sur-tout à cause de la grande quantité de sel marin qu'elles introduisent. A l'égard des végétaux, il excepte les bois & les écorces,

le tan, le charbon de bois, & généralement toutes les matières végétales d'une décompoſition difficile.

Après ces préliminaires, l'Auteur paſſe à l'établiſſement des nitrières. Entre les différens moyens qui ont été propoſés pour les former, il donne la préférence aux hangars; quoiqu'il ajoute à cet égard peu de choſes aux connoiſſances acquiſes, on ne regarde pas cependant comme inutile de donner ici le détail de ſa manipulation. Il met d'abord ſur le ſol du hangar un mélange de moitié argile & moitié terreau de jardin, ou de deux tiers d'argile & un tiers de ſable; il élève le tout à la hauteur d'une demi-aune (*). Il ajoute, 1°. tiges de tabac ou autres végétaux non décompoſés, mais riches en Salpêtre. . . $\frac{1}{2}$ aune.
2°. Chaux. . . . . $\frac{1}{4}$ d'aune.
3°. Cendres de bois. . . . . $\frac{1}{5}$ d'aune.
4°. Même mélange de terre que ci-deſſus. . . . . $\frac{1}{4}$ d'aune.
Il continue ainſi, *ſtratum ſuper ſtratum* juſqu'à la hauteur de ſix ou ſept aunes. A défaut de végétaux non décompoſés, il conſeille l'uſage du fumier, & ce dernier même lui paroît préférable à beaucoup d'égards. Il faut éviter de mettre trop de chaux, parce qu'en trop grande doſe elle ſeroit plus nuiſible qu'utile.

En formant ces couches, on les arroſe d'eau de fumier ou d'urine de chevaux; enfin quand la couche eſt ſuffiſamment élevée, on la couvre de paille, pour conſerver la chaleur & exciter le mouvement de fermentation. De temps en temps on doit arroſer le mélange, pour y entretenir l'humidité; mais il faut bien ſe garder de trop arroſer, dans la crainte de troubler la fermentation. A meſure que la décompoſition s'opère, & que les matières fermenteſcibles ſe sèchent & ſe rapprochent de l'état terreux, la couche s'affaiſſe, & le Salpêtre ſe développe. On peut recharger la couche, ſi on le juge à propos, pour l'entretenir à peu près à la même hauteur.

C'eſt ordinairement au bout de deux ans que la fermentation eſt complette, & on s'en apperçoit parce que la maſſe ne s'affaiſſe plus; alors on ôte la paille, on retourne, on mêle bien les matières de chaque lit, on arroſe le tout, puis on reforme la couche, & on la recouvre avec la même paille; ſi on s'appercevoit que la matière fût trop graſſe, on ajouteroit de la chaux. Après que la maſſe a été retournée, on doit y ajouter tous les deux mois une couche de fumier frais, d'un quart d'aune d'épaiſſeur, & on ne doit ceſſer que deux mois avant de leſſiver: ce fumier n'eſt pas perdu, il rentre dans la couche quand elle a été leſſivée & qu'on la reforme.

L'Auteur aſſure que ſi la nitrière a été bien conduite, & qu'elle ait été arroſée & nourrie convenablement, on peut la leſſiver au bout de trois ans;

(*) Comme on ignore le pays dans lequel ce Mémoire a été rédigé, on ne peut avoir aucune idée de la valeur de l'aune qu'il a employée.

mais qu'il vaut mieux attendre jusqu'à quatre & même jusqu'à cinq, & qu'alors elle donne quatre livres par tonneau. Il annonce s'en être assuré par des opérations en grand, qu'il avoit commencées long-temps avant qu'il fût question de la proposition d'un Prix sur la fabrication du Salpètre. Il ne donne au surplus aucuns détails sur les dimensions du tonneau; mais en supposant que ce soit des demi-queues, jauge de Bourgogne, ce seroit environ une livre par quintal, ce qui est assez considérable, sur-tout si l'on considère que presque tout ce Salpêtre est à base d'alkali fixe.

Si au lieu d'attendre quatre à cinq ans, on lessive au bout de deux, on obtient une terre rougeâtre qui fuse assez bien sur les charbons; au bout de la troisième année, la lessive donne des cristaux, quoiqu'avec quelque difficulté, & on ne peut en retirer de Salpêtre qu'après plusieurs cristallisations & purifications, à cause de la matière grasse qui y adhère; encore le Salpêtre qu'on obtient est-il en petite quantité. Enfin ce n'est, comme on l'a dit, qu'à la fin de la quatrième ou dans la cinquième année qu'on obtient les quatre livres par tonneau.

D'après ces principes, l'Auteur conclut que pour délivrer les particuliers de la fouille, le Gouvernement n'a pas de meilleur parti à prendre que de construire pour son compte des nitrières; qu'il peut obliger les Communautés à fournir chaque année une certaine quantité de fumier, pour prix de l'exemption de la fouille. Ces nitrières seroient abandonnées à des Salpêtriers qui en remettroient le Salpêtre à l'Administration, à des conditions convenues.

L'Auteur pense qu'il seroit à propos de remplir, pour la première fois, les hangars ou nitrières du Gouvernement, de terres nitreuses provenant de la fouille des habitations; par ce moyen on auroit, dès le premier instant, une récolte de Salpêtre, & en arrosant & traitant convenablement ces terres, elles deviendroient très-riches. L'Auteur pense même qu'il seroit à propos de ne pas exempter à perpétuité les particuliers de la fouille. Il paroît craindre que les terres des nitrières ne s'épuisent à la longue, & il voudroit qu'on les renouvelât au bout de quelque temps, de vingt ans, par exemple, avec des terres provenant de nouveau de la fouille; il n'en résulteroit pas une charge très-considérable pour le Public, & le service seroit plus assuré.

Telle est la substance du Mémoire N°. XIII du second concours; il contient des expériences bien faites; il est rédigé par un homme d'un esprit droit & sage, & les moyens qu'il propose ne peuvent manquer, d'après ce qu'on connoît déjà, d'avoir un succès réel: cependant l'Académie n'a pas jugé qu'il contînt rien d'assez neuf pour avoir droit au Prix, ou à un Accessit, & elle s'est contenté d'en faire une mention honorable lorsqu'elle a décerné le Prix.

MÉMOIRE N°. XIV.

Qu'il eſt doux de ſervir utilement ſon Roi & ſa Patrie !

Ce Mémoire eſt un ſupplément à celui N°. V du premier concours.

L'Auteur y poſe de nouveau pour principe, que ſans putréfaction, point de Salpêtre, & que ſans air humide, point de putréfaction. Il annonce que depuis le ſecond Programme de l'Académie, il a leſſivé beaucoup de pierres, de terres calcaires & de marne, ſans y trouver le moindre atome de Salpêtre. Enfin il aſſure que de tous les matériaux propres à la production de ce ſel, les terres végétales ſont celles qu'il préfère à toutes, même à celles de fouille : ces dernières contiennent, il eſt vrai, du Salpêtre tout formé ; mais les premières ont une diſpoſition très-prochaine à en produire & en plus grande abondance.

Les meilleures terres végétales ſont, ſuivant l'Auteur, celles qui ſe trouvent au pied des côteaux, ſous des champs de vigne ; c'eſt le limon des terres cultivées. Les dépôts formés dans les bois & dans les taillis, où le Soleil ne pénètre pas, ſont auſſi, ſelon lui, très avantageux, ſur-tout quand les feuilles s'y ſont accumulées, & qu'il n'y a point eu de courant d'eau qui les ait lavées. Ces terres doivent être portées ſous des hangars & remuées fréquemment ; il perſiſte à conſeiller, comme dans ſon premier Mémoire, de les arroſer avec de la vinaſſe ou réſidu de la diſtillation du vin, & avec de l'eau de morue. Les terres de cimetière ſeroient préférables à toutes les autres, ſi un préjugé religieux ne s'oppoſoit pas à ce qu'elles fuſſent employées.

L'Auteur obſerve que dans les pays de plaine, on trouve rarement l'eſpèce de terre ou de terreau propre à la formation du Salpêtre ; il propoſe d'y ſuppléer en accumulant des plantes, & en les laiſſant pourrir. Il penſe que ſi on inſtruiſoit le peuple des campagnes des procédés relatifs à la fabrication du Salpêtre, il s'en occuperoit avec plaiſir, & que ce ſeroit une nouvelle branche de produit & d'induſtrie.

Ce Mémoire, quoiqu'annonçant de bonnes vûes dans l'Auteur, ne contient rien d'aſſez neuf, & ſur-tout point aſſez de faits pour lui donner droit, ni au Prix, ni à un Acceſſit.



MÉMOIRE N°. XV.

L'ÉCRIT reçu par l'Académie, ſous ce numéro, eſt très-court, & il eſt deſtiné à ſervir de ſupplément à un des Mémoires adreſſés au premier concours.

L'AUTEUR propoſe d'obliger toutes les Communautés de quelque importance à entretenir un Salpêtrier. A l'égard des Paroiſſes qui ſeroient trop peu conſidérables, elles ſe réuniroient pluſieurs entre elles; la Communauté fourniroit au Salpêtrier des cuveaux & une chaudière. Chaque particulier ſeroit tenu d'entretenir chez lui, dans un coin de hangar ou autre lieu bas, de la terre propre à ſe ſalpêtrer, & de la donner à leſſiver au Salpêtrier : la quantité en ſeroit fixée en raiſon des beſoins du Royaume.

Le tranſport & le remplacement des terres ſeroit à la charge du Salpêtrier; il n'y auroit d'exception que pour les fermes éloignées, qui ſeroient obligées d'amener elles-mêmes leurs terres, & le Salpêtrier ſeroit tenu de les reporter après les avoir leſſivées. Dans le cas où les Communautés préféreroient de former un hangar, ce ſeroit à elles à s'entendre ſur cet objet avec le Salpêtrier.

Ce ſupplément ne contient, comme l'on voit, que des idées connues; il eſt d'ailleurs certain que l'entretien d'un Salpêtrier ſeroit plus à charge aux Communautés, que la fouille elle-même dont on veut les délivrer. Le remède propoſé eſt donc pire que le mal; ainſi ce ſupplément ne remplit pas mieux que le Mémoire les vûes du Programme.

MÉMOIRE N°. XVI.

L'ACADÉMIE n'a reçu ſous ce numéro qu'une ſimple note, dont voici la ſubſtance.

L'AUTEUR a fait enterrer dans le fumier de ſa baſſe-cour des briques neuves : après un mois il les a fait retirer, & en a fait conſtruire un mur dans une cave, en employant pour mortier une argile jaune. Il a fait enſuite appliquer ſur ce mur un enduit fort mince d'un mortier de chaux, de pierres bleues, & de ſable jaune. Du mois de Septembre au mois de Décembre ſuivant, le mur étoit tout couvert d'efflorеſcences ſalpêtrées.

Il a fait conſtruire un mur ſemblable, avec des briques neuves qui n'avoient pas ſéjourné dans le fumier, & le réſultat a été le même. Il

y a toute apparence que l'argile jaune qui a servi à faire le mortier, contenoit du Salpêtre avant que d'être employée ; le peu de temps attribué à la formation de ce sel, en fournit une espèce de preuve.

Cette observation isolée, dont le résultat même est équivoque, a paru ne donner à l'Auteur aucun droit, ni à un Prix, ni à un Accessit.

MÉMOIRE N°. XVII.

Non omnis fert omnia tellus.

L'Auteur annonce dans une note, que cette dissertation n'a point été composée dans la vûe de concourir au Prix proposé par l'Académie, qu'elle faisoit partie d'un Ouvrage considérable sur la culture des Ardennes, composé avant l'époque de la publication du Programme, & qu'on a engagé l'Auteur à envoyer ce Chapitre au concours, comme pouvant remplir l'objet de l'Académie ; c'est en conséquence, particulièrement pour les Ardennes, qu'il a travaillé ; mais il pense que les mêmes principes peuvent s'appliquer à d'autres pays.

Il établit dans un premier paragraphe, que la fabrication du Salpêtre peut s'allier avec les travaux de l'Agriculture ; que cette fabrication pourroit être suivie avec succès & avec avantage par les riches propriétaires de terre qui font valoir par eux-mêmes, & sur-tout par ceux qui ont de nombreux troupeaux, par les Abbayes, & par les Communautés religieuses qui réunissent les mêmes avantages & qui ont beaucoup de domestiques; enfin par les Gentilshommes de campagne que la culture des terres n'occupe pas également toute l'année.

Le second paragraphe traite de la combinaison des élémens en général, les uns avec les autres, & de la formation du Salpêtre ; mais l'Auteur n'est point à cet égard au niveau des connoissances acquises: au reste il annonce lui-même que sa théorie est indépendante de ses moyens de fabrication.

Il pense que les Ardennes sont aussi propres qu'aucun autre pays à la fabrication du Salpêtre, & il en cite une preuve de fait ; c'est qu'il existoit, il y a environ quatre-vingts ans, dans le bourg de Saint-Hubert, deux frères qui y avoient établi une fabrique de poudre, & qui trouvoient dans les environs tout le Salpêtre qui leur étoit nécessaire ; ils se sont enrichis dans cette fabrique, dont la poudre avoit acquis beaucoup de réputation.

La potasse n'est pas rare dans les Ardennes, & il y a des particuliers qui en fabriquent. On peut d'ailleurs se procurer abondamment des

cendres, en brûlant des genêts; de sorte que pour la fabrication du Salpêtre il ne manque que la pierre calcaire.

On doit peu compter dans les Ardennes, suivant l'Auteur, sur les matériaux de démolitions, parce que la pierre calcaire & la chaux y étant rares, on en emploie peu dans les bâtimens; mais les terres de fouilles sont riches, sur-tout celle des écuries, des granges, & des bergeries. Ces terres, quoique non calcaires, n'en sont pas moins salpêtrées, & les Ardennes ont à cet égard l'avantage de renfermer un grand nombre de bestiaux. Il désireroit que la fabrication du Salpêtre ne s'y fît point par des Compagnies ou des entreprises; mais, comme on l'a déjà dit, par les Gentilshommes, les riches propriétaires & les Abbayes. Il y a beaucoup de vieux châteaux, de portions de monastères abandonnées, où l'on pourroit établir des dépôts de terre & des ateliers.

L'Auteur propose de mettre en pratique ce qui est déjà usité dans plusieurs des établissemens de la Régie des poudres; c'est de construire les fourneaux destinés à échauffer les chaudières d'évaporation, de manière que la flamme & la fumée passent, avant de se dégorger dans la cheminée, sous une seconde chaudière pour l'échauffer: cette méthode est très-économique; mais les constructions que la Régie des poudres a fait faire d'après ces principes, sont préférables, & remplissent mieux leur objet que celles proposées par l'Auteur.

Il conseille aux Cultivateurs de lessiver leurs terres en hiver, après les semailles, & de répandre les terres lessivées dans les champs, pour leur servir d'engrais; d'amasser ensuite de nouveau des terres de granges, d'écuries, & de bergeries, pour les lessiver & les répandre de nouveau, & de même chaque année.

Il les engage aussi à faire usage des murailles nitreuses, & il en prescrit ainsi qu'il suit la composition: Sur cent livres de terres de bergeries ou de décombres de plâtras passés à la claie, on ajoute deux livres de fiente de poules, quatre livres de crotin de chèvre ou de brebis, six livres de petit fumier de brebis ou de chevaux, autant de paille ou de branchages de menus genêts séchés, cinq livres de cendres, & cinq livres de sel commun; on mêle toutes ces substances à la pelle, en les arrosant d'urine; on en fait ensuite des briques dans un moule de fer, & on les fait sécher à l'air dans un lieu couvert; on forme en même temps des murs avec le même mortier qui a servi à faire les briques. Les murs doivent avoir plus d'épaisseur à la base qu'en haut; lorsqu'ils sont achevés, on les revêtit de deux côtés, en dehors, avec les briques dont on vient de parler; on peut en employer de plus fortes dans le bas, & de moindres dans le haut: on doit ménager des trous de distance en distance dans ces murailles; on se sert à cet effet de rondins de bois, qu'on retire quand le mur est un peu consolidé: on peut donner, suivant l'Auteur, à ces murailles quatre à cinq pieds de hauteur, deux pieds & demi d'épaisseur à la base, & un pied &

demi ſeulement dans le haut. Il preſcrit de former, ſur la partie ſupérieure, une rigole deſtinée à recevoir des arroſages d'urine & d'eau de fumier, qui s'imbiberont inſenſiblement dans la terre.

L'achat du ſel ſera fait une ſeule fois pour toutes, & on en obtiendra enſuite abondamment de chaque cuite. Quant aux engrais, il ſe perſuade qu'ils ne ſeront pas perdus, & qu'ils pourront reſſervir lorſque les murs auront été leſſivés; mais à cet égard il eſt dans l'erreur, & ces matériaux ne pourroient ſervir comme engrais, qu'autant qu'ils contiendroient encore ou du Salpêtre ou des matières encore ſuſceptibles de putréfaction; & dans les deux cas on ne pourroit les tranſporter dans les champs, ſans que ce ne fût en diminution du produit de la nitrière.

Il preſcrit de laiſſer ces murs en place pendant une année, enſuite de les détruire, d'emplacer les matériaux dont ils étoient formés ſur des planches, de les remuer à la pelle & avec des rateaux de fer, en les arroſant encore, ſi l'on veut, avec des eaux de fumier, de l'urine & des lavures de vaiſſelle. Enfin il annonce qu'au bout d'une ſeconde année ces terres ſeront propres à être leſſivées. Les mêmes terres peuvent ſervir à reformer de nouveaux murs, & l'Auteur penſe avec raiſon qu'on peut les leſſiver deux ou trois fois avant que de les rendre aux engrais. Si les murailles ſe ſalpêtrent promptement, on peut en balayer la ſurface pour obtenir du Salpêtre de houſſage.

L'Auteur conſeille, avant de remplacer les terres ſalpêtrées dans les granges & écuries, de mettre par-deſſous une couche plus ou moins épaiſſe de ſciures de bois ou d'écorces de Tanneurs; il prétend, & il y a quelque lieu de le croire, que la nitrification en ſera plus abondante.

Il paſſe enſuite à la leſſive des terres & à l'évaporation; mais loin que ſon Ouvrage contienne rien de neuf ſur cet objet, il n'eſt pas même au courant des connoiſſances acquiſes. Il explique cependant fort bien le mécaniſme de la ſéparation du ſel marin & du Salpêtre dans le raffinage; mais en cela il n'ajoute rien à ce que contient le Mémoire de M. Petit de l'Académie des Sciences. Il conſeille, avant de mettre à criſtalliſer, de laiſſer repoſer & d'épurer la liqueur, & cette méthode eſt bonne. Enfin il entre dans quelques détails relatifs au raffinage du Salpêtre, & il preſcrit d'y employer l'alun.

Quoique ce Mémoire contienne des réflexions judicieuſes, cependant, comme elles ne ſont point nouvelles, que la plupart des faits qu'il préſente ſont connus, les Commiſſaires de l'Académie ont penſé que l'Auteur n'avoit aucun droit, ni au Prix, ni aux Acceſſit.



MÉMOIRE N°. XVIII,

QUI A PARTAGÉ LE SECOND PRIX.

Par M. CHEVRAND, Inſpecteur des Poudres & Salpêtres à Beſançon.

Nec ſpecies ſua cuique manet, rerumque novatrix
Ex aliis alias reparat Natura figuras.

OVID. Liv. XV. Mét.

CE Mémoire eſt une ſuite de celui que l'Académie a reçu lors du premier Concours, avec la même deviſe & ſous le N°. XXXIII.

L'AUTEUR annonce que depuis la rédaction de ſon Mémoire, il a ſenti combien il étoit important pour lui d'examiner ſi les moyens connus dans certaines Provinces, pour fabriquer du Salpêtre, l'étoient également dans toutes, & qu'il a cru devoir en conſéquence profiter du délai accordé par l'Académie, pour parcourir la plus grande partie des Provinces de France.

Le but qu'on doit ſe propoſer, dit l'Auteur, n'eſt pas d'établir en France une récolte de Salpêtre fort ſupérieure à ſes beſoins; il n'eſt pas queſtion de chercher à forcer nature, & de vouloir créer une fabrication de Salpêtre dans les Provinces qui, par leur ſol & par les circonſtances où elles ſe trouvent, ſe refuſent à cette production; telle eſt par exemple la Bretagne. On ne doit pas s'attendre non plus que la fabrication du Salpêtre fera de grands progrès dans les Provinces où les bras ſont rares, & où les hommes peuvent s'occuper d'objets d'induſtrie plus lucratifs ou moins pénibles; mais en abandonnant même la fabrication du Salpêtre dans tous les lieux qui ne paroiſſent pas propres à cette production, il reſte encore en France des reſſources immenſes : le Mémoire dont on va préſenter l'extrait eſt un développement de ces vérités.

Avant de parler des moyens que l'Art peut fournir pour augmenter la récolte du Salpêtre en France, l'Auteur croit devoir commencer par expoſer ceux que la Nature préſente, & il traite en conſéquence,

dans un premier article, du Salpêtre qu'on obtient des matériaux de démolitions.

La ville de Paris offre à cet égard des richesses très-considérables; mais il prétend que les Salpêtriers sont bien éloignés de savoir en profiter. Lorsqu'un bâtiment est démoli, les vingt Salpêtriers de Paris ont également droit aux matériaux salpêtrés qui en proviennent. Pour éviter qu'on ne les trompe & qu'on ne fasse des démolitions à leur insçu, ils ont chacun un Commis, connu sous le nom d'Homme de ville, dont les fonctions consistent à aller à la découverte & à veiller à l'enlèvement & au transport des matériaux salpêtrés; mais l'Auteur observe que ces surveillans, payés fort cher, mettent la plus grande négligence dans leurs recherches; d'un autre côté, le Maître Maçon, dont l'intérêt est souvent opposé à celui des Salpêtriers, s'empresse de confondre les matériaux salpêtrés avec ceux qui ne le sont pas, & il se perd ainsi une grande quantité de Salpêtre. Pour remédier à cet inconvénient, M. Chevrand voudroit qu'il fut établi dans chaque quartier un magasin où seroient entreposés les matériaux salpêtrés. Les enlèvemens pourroient se faire beaucoup plus vite, & les Maîtres Maçons ne seroient pas dans le cas de se plaindre de la lenteur qu'on apporte ordinairement dans ces sortes de travaux.

Sans chercher à détruire les objections de M. Chevrand, contre l'usage établi depuis très-long-temps à Paris pour la collection des matériaux salpêtrés, on observera qu'il est plus aisé de voir les inconvéniens de ce qui existe, que ceux d'un ordre de choses qui n'existe pas. S'il étoit question de défendre les Réglemens actuellement existans, on feroit remarquer qu'il existe à Paris vingt Salpêtriers qui tous ont droit aux démolitions de tous les bâtimens qui se font dans la ville; que le plus diligent a la préférence sur ceux qui arrivent après lui, & ainsi successivement jusqu'au vingtième. Or, on le demande, y a-t-il un moyen plus propre à empêcher qu'il ne se perde des matériaux salpêtrés, que d'admettre la concurrence de vingt personnes, toutes intéressées à les éplucher & à ne rien laisser perdre de ce que l'on peut travailler à profit? Il seroit sans doute possible, & peut-être même avantageux, de modifier le systême actuel de la fabrication du Salpêtre à Paris; mais un changement de cette nature ne peut être entrepris qu'après avoir été bien médité, & il entraîneroit nécessairement une foule d'opérations subséquentes qui conduiroient vraisemblablement beaucoup plus loin que l'Auteur ne l'a prévu.

Ce qu'il avance au surplus sur la dépendance où les Salpêtriers sont de leurs Ouvriers, est bien plus certain; il n'y a aucun doute qu'il ne fût très-avantageux pour eux de substituer une machine menée par un cheval, ou même par des hommes, aux bras qu'ils emploient pour broyer leurs matériaux salpêtrés; c'est ce que font une partie des Salpêtriers de Touraine; c'est ce que fait depuis plusieurs années le Salpêtrier de Saint-Denis. Vraisemblablement son exemple entraînera tous les

autres. Il n'eſt pas moins vrai, comme l'avance l'Auteur, que l'art de fabriquer le Salpètre eſt peu avancé à Paris, que les Salpêtriers leſſivent mal, qu'ils n'introduiſent jamais dans leurs eaux de cuite une ſuffiſante quantité d'alkali, qu'ils n'opèrent jamais ſur des eaux ſaturées; & il en conclut avec beaucoup de raiſon, qu'en rectifiant ces vices dans la fabrication, la ville de Paris & une grande partie des grandes villes du Royaume peuvent fournir une augmentation de récolte très-conſidérable. La Régie des poudres, qui depuis long-temps eſt frappée de ces conſidérations, a fait en conſéquence des établiſſemens à Marſeille, à Bordeaux, à Lyon, à Rouen, à Lille, & elle en fera ſucceſſivement dans toutes les villes du Royaume où elle le pourra, & où la nature du ſol & celle des matériaux qu'on emploie à bâtir, promettent quelque ſuccès.

Des matériaux de démolition, l'Auteur paſſe, dans un ſecond article, aux tuffaux de Touraine & aux craies naturellement ſalpêtrées qui ſe trouvent dans pluſieurs cantons de la France, principalement dans la Généralité de Paris & de Rouen. Ces deux matières peuvent encore fournir des reſſources, pour ainſi dire, illimitées pour la production du Salpêtre. La craie ſur-tout a tant de diſpoſition à ſe ſalpêtrer, au moins celle de certains cantons, que par la ſimple expoſition à l'air elle acquiert en peu de temps, ſuivant l'Auteur, dans l'eſpace d'une année, par exemple, juſqu'à deux livres de Salpêtre par quintal.

La craie ſalpêtrée qui a été leſſivée, n'a pas moins de diſpoſition à former de nouveau Salpêtre; pour peu qu'on lui donne de légers arroſages de ſucs de végétaux, elle peut être leſſivée au bout d'un an, & l'Auteur cite en preuve les expériences dont il a été lui-même témoin dans les établiſſemens de Montereau & de la Roche-Guyon. Il penſe au ſurplus qu'il vaut mieux ne leſſiver qu'au bout de deux ans, & qu'on eſt indemniſé avec avantage de ce retard par l'augmentation du produit. Il n'eſt donc pas néceſſaire, pour fabriquer du Salpêtre avec de la craie, de trouver des ſurfaces déjà ſalpêtrées; il ſuffit d'avoir de la craie, d'en former des couches, & de les arroſer avec de l'eau de fumier, de l'eau de buanderie & de l'eau ſalpêtrée à un demi degré de l'aréomètre; en ſix mois de temps, on aura des progrès aſſez rapides, pour ne pas pouvoir douter du ſuccès de l'entrepriſe. Il exhorte au ſurplus tous ceux qui voudroient ſe livrer à ce genre de travail, à faire des eſſais ſur un tombereau de craie, avant de former de grandes entrepriſes.

M. Chevrand obſerve que dans les pays de craies, les terres des habitations ſont naturellement très-ſalpêtrées, & il conſeille de les employer de préférence dans les établiſſemens de nitrières. Ces terres doivent être d'abord paſſées à la claie pour en ſéparer les pierres; enſuite on les leſſive, après quoi on les mêle avec de la craie, on les arroſe d'eau de fumier ou d'eau de buanderie, & on en forme des couches de quatre pieds de haut ſur toute la longueur & la largeur du hangar. Il prévient, dans un autre endroit de ſon Mémoire, l'objection

qu'on pourroit faire contre la trop grande épaiſſeur des couches, & il prétend qu'elle n'empêche pas qu'elles ne ſe ſalpêtrent juſqu'au centre; mais les Commiſſaires de l'Académie ne ſont pas de ſon avis, & ils ſont perſuadés qu'au delà d'un pied & demi ou de deux pieds d'épaiſſeur, la nitrification eſt nulle ou au moins très-lente.

M. Chevrand penſe que les hangars doivent être fermés en dehors, & une longue expérience a confirmé les Régiſſeurs des poudres dans cette opinion. Il conſeille d'employer à cet effet des murs faits avec de la craie moulée entre deux planches; cette craie doit être délayée avec l'eau de fumier & de buanderie, & même avec de l'eau ſalpêtrée, pour accélérer la nitrification. En ſuivant cette méthode & en conſtruiſant trois hangars, on pourra y emplacer trente-ſix mille pieds cubes de craie ſalpêtrée, qui, au bout de trois ans, donneront deux livres de Salpêtre par pied cube. Quoique l'Auteur prétende avoir la preuve d'un produit auſſi conſidérable dans la nitrière de M. le Marquis de Chaumont à Montereau, les Commiſſaires de l'Académie ſont fondés à le croire forcé. Il ſe peut bien que dans le voiſinage des ſurfaces, la quantité de Salpêtre aille juſqu'à deux livres & plus par pied cube; mais dès que les maſſes deviennent un peu épaiſſes, les quantités ſont ſouvent beaucoup moindres, de ſorte que ſur une épaiſſeur de deux à trois pieds, on ne peut compter que ſur une livre par pied cube tout au plus.

L'Auteur inſiſte pour qu'on ne leſſive pas avant un délai de trois ans, non que la quantité de nitre augmente beaucoup pendant les derniers temps, mais parce qu'une partie du Salpêtre qui étoit à baſe terreuſe, ſe convertit en Salpêtre à baſe alkaline, au moyen de l'alkali provenant de la décompoſition des végétaux, & il en réſulte une économie d'une grande importance ſur la quantité de cendre ou de potaſſe néceſſaire à la ſaturation.

L'article quatrième traite d'une difficulté très-grande, qui ſe rencontre ſouvent dans le leſſivage des craies. Ces terres ſe pelottent dans les cuveaux, & elles forment une maſſe continue que l'eau ne peut pénétrer. M. Chevrand preſcrit, pour lever cette difficulté, de ſéparer, par le moyen d'un rateau, la craie en morceaux, de celle en poudre, de leſſiver la première à l'ordinaire dans des cuveaux peu profonds. Quant à la ſeconde, il conſeille de la traiter par le braſſage, c'eſt-à-dire, de la délayer dans l'eau, & d'obtenir la liqueur ſalpêtrée par dépôt & par décantation; mais il ajoute que la méthode du braſſage eſt moins avantageuſe que celle de la filtration, qu'on a moins de produit à dépenſe égale; d'où il conclut qu'on ne doit avoir recours à la première que quand on y eſt abſolument forcé par la néceſſité.

Après avoir expoſé les reſſources que la France peut trouver pour la fabrication du Salpêtre, dans les démolitions des villes, dans les tuffeaux & les craies ſalpêtrées, M. Chevrand paſſe aux moyens d'ajouter au Salpêtre qui ſe forme naturellement dans le Royaume, celui qu'on peut y produire artificiellement. Il avoit propoſé dans le premier Mémoire,

qui avoit été admis au concours, sous le N°. 35, de construire des hangars-écuries; il prétend avoir vu la preuve des avantages de ces établissemens dans le Berri, où des bergeries de cette espèce rendent une quantité extrêmement considérable de Salpêtre; mais on ne peut nier que l'établissement de bergeries banales, où l'on forceroit les habitans de la campagne de mener leurs moutons & leurs chèvres, n'ait de grands inconvéniens. Ce seroit remplacer la gêne de la fouille, qui ne revient que tous les trois ans, par une gêne habituelle & journalière, & contre laquelle on seroit d'autant plus en droit de réclamer, qu'en cas de maladies épizootiques, cette méthode tendroit à propager la contagion. L'Auteur au surplus, sans insister sur ce projet, passe aux moyens qu'il regarde comme les meilleurs pour l'établissement des nitrières.

Il paroît avoir visité toutes celles du Royaume, & notamment la plus grande partie de celles établies en Franche-Comté à l'époque de la rédaction de son Mémoire.

Il observe d'abord, que de tous les établissemens faits avec de la terre neuve, aucun n'a encore réussi; il a fait lui-même des épreuves à ce sujet. La nitrière de Dijon en présente une expérience très en grand, & il en résulte que des terres neuves, quoique parfaitement bien traitées, ne donnent qu'un produit très-médiocre au bout de trois ans.

La méthode la plus sûre est donc de former le fond de la nitrière de terres de fouilles déjà salpêtrées; on est sûr alors d'une première récolte très-abondante: quant à la régénération, comme il faut trois ans pour l'opérer, il n'y avoit point encore, lors de la rédaction de son Mémoire, de nitrière en Franche-Comté où l'on fût au second lessivage; mais il annonce avoir essayé les terres de plusieurs nitrières qui avoient deux ans & demi de repos, & les avoir trouvées plus riches, même qu'elles ne l'étoient avant leur premier lessivage. Il cite la nitrière d'Arbois, celle de Beaume-les-Dames, & celle de Serre, sur lesquelles il a été à portée de faire ces observations. Enfin, pour être en état de juger par lui-même de ce fait important, il a mis sous un hangar isolé, un mélange de terres qu'il avoit précédemment lessivées jusqu'à zéro. Au bout de trois ans, traitées avec parties égales d'eau, elles ont donné trois degrés au pèse-liqueur du Salpêtre, ce qui indique trois livres de matière saline par quintal; ce produit est si considérable, qu'on pourroit craindre que l'Auteur ne s'en fût imposé à lui-même.

Il existe déjà cinquante-quatre nitrières en Franche-Comté; leur arrondissement est formé d'un certain nombre de villages. La quantité de nitrières que cette Province pourra alimenter, quand tous les espaces vides seront remplis, sera de quatre-vingts environ. De ces établissemens il y en aura un tiers qui pourront fournir l'un dans l'autre chacun vingt milliers par an, & les deux autres tiers dix milliers; d'où l'on voit qu'il est possible que la récolte du Salpêtre en Franche-Comté soit portée un jour à plus d'un million. Il ne s'agit donc que d'étendre la même méthode aux différentes Provinces de France qui en sont susceptibles, & on aura

beaucoup

beaucoup plus de Salpêtre que le Royaume n'en peut employer. Quand ces résultats seroient forcés, même de moitié, il en résultera toujours que la Franche-Comté produira par les nitrières au moins cinq cent milliers de Salpêtre, tandis que par la fouille, la récolte n'a jamais été à quatre cent milliers. Il est vrai que ces établissemens ne pourront se soutenir qu'autant que le Salpêtre sera payé plus cher par le Roi, que celui provenant de la fouille.

Deux obstacles principaux se sont opposés jusqu'ici à ce que la fabrication du Salpêtre s'introduisît dans un grand nombre de Provinces : la disette du bois, & celle de cendres ; mais on sait aujourd'hui remplacer le bois pour le travail du Salpêtre avec le charbon de terre & la tourbe ; on sait substituer la potasse à la cendre : ainsi il n'y a pas de Province, à l'exception peut-être de la plus grande partie de la Bretagne, où l'on ne puisse fabriquer du Salpêtre.

Les Arrêts du Conseil, du 8 Août 1777 & 24 Janvier 1778, défendent aux Salpêtriers & Entrepreneurs de nitrières, d'enlever les terres salpêtrées des caves, celliers, & des lieux d'habitation personnelle. L'Auteur observe que ces dispositions ont retardé considérablement la formation des nitrières, & qu'elles ont suspendu les progrès de la récolte du Salpêtre. Il n'y a de terres salpêtrées en Bourgogne que dans les caves & celliers ; & comme aux termes des Réglemens qu'on vient de citer, il n'est pas permis de les y prendre, il est très-difficile d'y former un premier fond de nitrière. Il pense qu'on auroit dû distinguer les Entrepreneurs de nitrières, d'avec les simples Salpêtriers, & permettre aux premiers, une seule fois pour toutes, l'enlèvement des terres, même dans les caves & celliers : enfin les soulagemens accordés aux Communautés les ont refroidies sur l'établissement des nitrières qu'elles desiroient toutes en Franche-Comté, & auxquelles elles refusent aujourd'hui de contribuer.

Dans les articles suivans, M. Chevrand traite de la construction des hangars, de l'emplacement & de l'entretien des terres, du lessivage, de la saturation du nitre à base terreuse, de l'évaporation.

Les Commissaires de l'Académie ne le suivront pas dans ces détails, qu'il faut lire dans le Mémoire même ; on y reconnoît par-tout un homme éclairé, qui a beaucoup observé & qui a bien observé.

Ce Mémoire est terminé par une dissertation très-courte sur la formation de l'acide nitreux. M. Chevrand pense d'abord que le Salpêtre ne se forme pas dans les plâtras, qu'il ne s'y introduit que par voie d'imbibition ; mais il ne rapporte aucune preuve de cette assertion, qui paroît au moins très-hasardée, d'après les expériences des Commissaires de l'Académie.

Il a analysé avec grand soin les craies propres à se salpêtrer, espérant y trouver quelques principes particuliers qui expliqueroient cette propriété ; mais ses expériences ne lui ont démontré que de la terre calcaire. Il a observé seulement qu'elles noircissoient un peu l'argent, & donnoient un phlegme légèrement acide par la distillation.

Il admet, d'après quelques Chimiſtes avec leſquels ils annonce avoir eu des converſations, que le gas putride eſt néceſſaire à la formation de l'acide nitreux, & il ajoute en même temps que le concours de l'air n'eſt pas moins eſſentiel : en effet, ayant renfermé des matières putrides & de la terre dans un ballon de verre, il n'a obtenu aucun atome de Salpêtre.

L'Auteur ne pouſſe pas plus loin ſes réflexions théoriques ſur la formation de l'acide nitreux, & à cet égard ſon Mémoire n'ajoute rien aux connoiſſances acquiſes ; mais quant à la pratique des nitrières, quant à l'expoſition des reſſources qu'offre le Royaume pour la fabrication du Salpêtre, quant aux détails de la fabrication, ce Mémoire eſt plein d'excellentes réflexions, d'obſervations juſtes, de détails qui annoncent l'homme inſtruit, le Chimiſte & le Phyſicien éclairé.

C'eſt d'après ces conſidérations que les Commiſſaires de l'Académie ont jugé qu'il devoit partager le ſecond Prix.

MÉMOIRE N°. XIX.

SUPPLÉMENT au N°. XXXV, premier concours.

CE Supplément contient à peu près les mêmes idées que le premier Mémoire, & l'Auteur y propoſe à peu près les mêmes moyens. Les Commiſſaires de l'Académie n'ont pas jugé qu'il donnât à l'Auteur plus de droit au Prix, ou à un Acceſſit.

MÉMOIRE N°. XX.

> A grande peine pouvons-nous comprendre ce qui eſt en la terre, & ne pouvons trouver, ſans difficulté & travail, ce que nous avons en main. Qui eſt-ce qui a connu de point en point les choſes qui ſont aux Cieux ? *Sapience IX, 16.*

CE Mémoire eſt très-long ; il contient quelques faits & quelques obſervations dont il y auroit peut-être à profiter ; mais il eſt écrit en ſtyle alchimique, difficile à comprendre, & par cela même il n'eſt pas ſuſceptible d'extrait.

Il eſt facile au ſurplus, au milieu de l'obſcurité dont l'Auteur s'eſt enveloppé, de juger que ſon Mémoire ne peut avoir droit ni à un Prix, ni à un Acceſſit. Il avoit déjà envoyé au premier concours un Mémoire de même genre, mais moins étendu.

MÉMOIRE N°. XXI.

Par M. ROME, Profeſſeur.

Utile aux Gouvernemens, funeſte à l'humanité.

LE Salpêtre eſt un compoſé d'acide nitreux & d'alkali végétal; ainſi, pour former ce ſel il faut réunir enſemble ces deux ſubſtances. La France, ſuivant M. Rome, offre de toutes parts l'alkali en abondance; on l'obtient par la combuſtion des végétaux, & les lieux habités en préſentent naturellement des quantités conſidérables; mais il n'en eſt pas de même, ſuivant lui, de l'acide nitreux.

Ces premières aſſertions ne ſont pas parfaitement exactes; il eſt de fait au contraire que l'acide nitreux eſt beaucoup plus aiſé à obtenir que l'alkali fixe, & que la fabrication du Salpêtre eſt plutôt limitée en France par le manque d'alkali, que par celui d'acide nitreux.

Pour parvenir à former un plan pour augmenter en France la récolte du Salpêtre, il faut d'abord obſerver avec ſoin les lieux où ſe forme ce ſel, & les circonſtances de ſa formation. De l'aſſemblage des faits, on pourra enſuite remonter à des principes généraux qui conduiront à la ſolution du problême.

» On trouve (dit M. Rome) du nitre dans les lieux habités & dans » ceux qui ne le furent jamais; il ſe montre dans les terres expoſées » au ſoleil, & dans celles qui ſont à l'abri de ſes rayons; on en tire » des lieux frais & humides, ainſi que de ceux qui ſont frappés par » un courant d'air continuel; il naît au ſein des terres imprégnées » de ſucs végétaux & animaux, & cependant on le rencontre dans des » terres qui ne préſentent aucun veſtige de végétaux & d'animaux. » Toutes ces variétés & tous ces contraſtes ſubſiſtent, ſont connus, & » ſe découvrent à tous ceux qui veulent prendre la peine de les » obſerver «.

Il entre enſuite dans le détail des faits, & paſſe en revue les nitrières naturelles du Bengale, des bords du Gange, des Royaumes de Siam & de Pégu, &c. où le Salpêtre ſemble végéter ſur la terre après les ſaiſons des pluies; celles de l'Eſpagne, où on obſerve une partie des mêmes phénomènes, ſur-tout dans les Provinces orientales & méridionales; celles

des autres parties de l'Europe où le nitre se forme de lui même, dans les vieux édifices & dans les lieux habités, dans des carrières abandonnées. Il passe ensuite aux nitières artificielles de l'Allemagne & de la France, & il expose le sentiment de tous les Auteurs sur la formation du nitre.

Il regarde comme constant qu'on peut faire du Salpêtre sans le concours de matières végétales & animales, & il blâme même l'usage des matières animales dans les nitrières : mais les faits qu'il rapporte à cet égard ne sont pas parfaitement concluans ; & ce qu'ils prouvent tout au plus, c'est qu'il ne faut qu'une petite quantité de matières végétales & animales pour la production du Salpêtre.

M. Rome compare ensuite les circonstances où se trouvent les différens pays où le Salpêtre se produit naturellement dans les terres végétales, & il trouve une analogie frappante entre le Bengale, l'Espagne & le Bas-Languedoc ; les seules différences que présentent ces contrées, c'est que les vents & les pluies sont constans, & périodiques dans l'Inde, & variables en Europe. Un dernier trait de ressemblance qu'il trouve entre ces contrées, & qu'il tire d'un Mémoire de M. Montet, c'est que le Salpêtre est également à base d'alkali fixe au Bengale, en Espagne & en Languedoc. Il rapporte à cette occasion différentes observations sur du Salpetre naturel qu'on rencontre dans des rochers sur le chemin de Montbazon à Sainte Maure, & sur les carrières de Vaise, de Saint-Mesme & de Saint-Savinien, aux environs de Saintes ; dans toutes ces carrières, le Salpêtre se forme principalement à l'exposition du midi ; mais il ne s'y forme que jusqu'à une certaine profondeur, & cette profondeur est à peu près celle où la température commence à être invariable.

M. Rome développe à cette occasion, d'une manière très-physique, ce qui doit se passer dans les carrières, relativement à la circulation de l'air. Il suppose un lieu souterrain quelconque, ouvert horizontalement dans le flanc d'une montagne. Si l'air extérieur est à vingt degrés, & celui intérieur à dix, c'est-à-dire, à la température des caves, par une suite nécessaire des principes les plus simples de l'hydrostatique, l'air du souterrain, comme plus lourd, se coulera par en bas, & sera remplacé par de l'air chaud qui rentrera par le haut. Cet air chaud avancera insensiblement dans la carrière ; mais à mesure qu'il touchera les parois supérieurs, ou même qu'il deviendra en contact avec de l'air plus froid, il se refroidira lui-même, il deviendra plus lourd, & s'abaissera ; & cet effet ne cessera que quand cet air sera revenu à la température du souterrain, c'est-à-dire, à dix degrés. L'air extérieur, en raison de cette cause, ne s'avancera donc que jusqu'à un certain point dans la carrière ; de sorte qu'il se formera une ligne qu'on peut nommer avec l'Auteur ligne d'égale température, au delà de laquelle il ne se fera plus de circulation. Or M. Rome observe que cette ligne est précisément celle au delà de laquelle il ne se forme pas du Salpêtre ; d'après quoi il se trouve forcé de conclure que la circulation de l'air est la cause de la formation du nitre dans les carrières.

Il va plus loin ; il obſerve que par une ſuite néceſſaire de cette circulation, l'air doit dépoſer, dans toute la partie de la carrière dont la température eſt variable, une partie des ſubſtances qui lui étoient combinées. En effet, il eſt d'obſervation que l'air chaud tient plus de ſubſtances en diſſolution que l'air froid ; donc, à meſure que l'air pénètre dans l'intérieur de la carrière, à meſure qu'il s'y refroidit, il doit ſe faire une précipitation, & c'eſt à cette cauſe qu'il attribue la formation du nitre ; c'eſt donc en été, ou plutôt dans les temps où l'air extérieur eſt plus chaud que celui de l'intérieur, que doit ſe former le Salpêtre dans les cavernes.

M. Rome, d'après ces obſervations, ſeroit aſſez porté à croire que l'acide du nitre eſt tout formé dans l'air, qu'il y eſt tenu en diſſolution, & que les cavernes ne ſont qu'un moyen de réfrigération pour le condenſer ; mais il eſt aiſé de juger de l'inſuffiſance de cette explication. En effet, ſi la formation du Salpêtre étoit l'effet d'une ſimple réfrigération de l'air, d'une condenſation des matières qu'il tient en diſſolution, il devroit s'en dépoſer ſur les terres non calcaires, dures & compactes ; or il eſt de fait qu'il ne ſe forme de Salpêtre que ſur les pierres & terres tendres & poreuſes ; dès-lors il devient néceſſaire de ſuppoſer dans la craie & les pierres calcaires tendres, au moins une force d'affinité qui oblige le Salpêtre à s'y dépoſer.

M. Rome cherche à appliquer cette même explication de la formation du nitre, à celui qui ſe rencontre dans les caves & même à la ſurface des murailles, qui ont une maſſe aſſez conſidérable pour conſerver quelque temps une fraîcheur plus grande que celle de l'air ambiant ; il a même tenté d'expliquer par la même théorie, la formation du nitre dans les écuries, les vacheries, les étables, & les latrines ; mais il eſt obligé de ſuppoſer que les mélanges fermenteſcibles attirent l'humidité de l'air, & que le nitre qui y eſt contenu s'y dépoſe avec elle : or, indépendamment de ce que cette explication n'eſt pas conforme aux faits, l'Auteur avoit un moyen plus ſimple de ſortir d'embarras, c'étoit de dire que les exhalaiſons putrides ayant plus d'affinité avec l'air que l'acide nitreux, elles opéroient la précipitation de ce dernier. Au reſte, comme cette dernière partie du ſyſtème propoſé n'eſt pas appuyée par des faits, on ne peut la regarder que comme une théorie ingénieuſe, vraie à quelques égards, mais qui ne répond pas à tout.

M. Rome penſe qu'on peut expliquer par le même principe le nitre qui ſe forme dans les terres végétales du Bengale & de l'Eſpagne. Il prétend que l'acide nitreux s'y unit par l'affinité qu'il a avec la terre calcaire que contiennent ces terres végétales ; mais il lui a échappé que le même principe qu'il a employé pour les cavernes pouvoit encore s'appliquer, même à ce cas. En effet, les terres refroidies par la fraîcheur des nuits, doivent encore faire le matin office de réfrigérent par rapport à l'air, d'autant plus que la température moyenne du globe tend

continuellement à les ramener à une température moindre que celle de l'air.

Il examine pourquoi le Salpêtre, qui se trouve tout formé dans les terres végétales de l'Inde & de l'Espagne, est à base d'alkali fixe, tandis qu'il est à base terreuse dans la plupart des cavernes, sur-tout à mesure qu'on s'éloigne davantage de leur embouchure. Il s'embarrasse à cet égard dans des explications qui ne sont point du tout chimiques. Il est assez probable que l'alkali qui sert de base au Salpêtre qui se forme dans les terres de l'Inde & de l'Espagne, vient des végétaux crûs dans ces terres. On ne peut douter, d'après les expériences modernes, que l'alkali fixe ne soit le produit de la végétation, & qu'il ne soit tout formé dans les plantes : donc par-tout où il se rencontre de l'acide nitreux & des végétaux, il se formera du nitre à base alkaline; mais cette explication ne satisfait pas encore à la formation du nitre à base d'alkali qui se trouve à l'entrée des carrières; & on ne peut disconvenir que ce fait ne soit très-embarrassant à expliquer.

De ces réflexions théoriques M. Rome passe aux moyens de pratique. Il pense que c'est dans les Provinces méridionales, telles que le Languedoc & la Provence, qu'on doit chercher à pousser la fabrication du Salpêtre, sur-tout d'après la considération que le Salpêtre y est naturellement, pour la plus grande partie, à base d'alkali fixe; mais il ne fait pas attention que le bois est rare dans la plupart de ces Provinces, & qu'il en résulte un renchérissement considérable dans la fabrication du Salpêtre.

Les principes, exposés dans le corps de ce Mémoire, conduisent l'Auteur à des conséquences naturelles sur l'établissement & sur la conduite des nitrières. Il conseille d'en former le fond principalement de terres calcaires, d'y mêler des matières végétales, & il en exclut les matières animales. Le point important est, suivant lui, d'entretenir la masse de ces terres à un degré le plus inférieur qu'il sera possible à celui de l'air extérieur, afin d'y opérer une condensation de l'acide nitreux ou des matières destinées à le former. Il conseille encore de donner aux terres le plus de surface qu'il sera possible, toujours dans l'objet d'opérer la plus grande condensation possible.

M. Rome pense qu'autant il est nécessaire de soulager les habitans de la campagne de la fouille, & de tout ce qu'il y a d'onéreux dans la fabrication du Salpêtre, autant il est essentiel de maintenir dans toute leur vigueur les réglemens relatifs aux démolitions. Il importe en effet que les matériaux salpêtrés n'entrent point dans la construction des édifices neufs, de sorte qu'on remplit à la fois plusieurs objets d'utilité en les réservant à la fabrication du Salpêtre.

L'Auteur termine son Mémoire par des Formules algébriques, pour déterminer par le calcul, d'après un essai, la quantité de Salpêtre contenu dans les terres & dans les cuites; ces Formules peuvent être d'une grande utilité pour les Entrepreneurs des nitrières.

L'Académie a reçu le 6 Février 1782, un supplément à ce Mémoire; M. Rome n'y remonte point, comme dans le premier, à l'origine du nitre; mais il prétend qu'en supposant qu'il en existe de tout formé & de flottant dans l'air, il n'en faut pas davantage pour rendre raison de tous les phénomènes qui s'observent.

Quant à l'alkali végétal qui se trouve souvent combiné avec l'acide nitreux, il observe que dans tous les lieux exposés à l'air, où il se forme du Salpêtre, il est à base d'alkali végétal; que dans tous les lieux où il se forme dans l'ombre & dans l'obscurité, il est à base terreuse. C'est ainsi que le Salpêtre est principalement à base d'alkali dans les matériaux de démolition, & qu'il est à base terreuse dans la terre des caves; & cette observation est assez conforme à la vérité; d'où il conclut que le soleil contribue à la formation de l'alkali; & c'est pour cela, suivant lui, que presque tous les côteaux naturellement salpêtrés sont exposés au midi, & que les terres du Bengale & de l'Inde ne donnent que du Salpêtre à base alkaline.

Une partie de ce Supplément est ensuite employée à expliquer comment les terres, soit pures, soit imprégnées de matières fermentescibles, doivent condenser l'acide nitreux répandu dans l'air. Il suppose que ces terres sont plus froides que l'air environnant; que cet excès de froid provient de l'évaporation de l'humidité qui les imbibe; mais, comme on l'a déjà exposé ci-dessus, il étoit bien plus simple de dire que les terres touchant à la masse du globe, dont la température moyenne est de 10 degrés, elles tendent toujours à se refroidir dans les pays chauds, & qu'elles doivent être par conséquent, dans un très-grand nombre de circonstances, plus froides que l'air ambiant.

On voit que dans tout ceci M. Rome n'explique pas comment se forme le nitre; & en cela MM. Thouvenel, & même quelques-uns des autres Concurrens ont été plus loin que lui; mais le nitre une fois supposé formé & flottant dans l'air, on ne peut nier qu'il n'explique d'une manière très-heureuse, comment il se fixe dans les terres.

M. Rome discute toutes les manières de faire du Salpêtre, recueillies par les Commissaires de l'Académie dans le volume *in*-8°. qu'ils ont publié, & cherche à les expliquer toutes par l'acide nitreux répandu dans l'air, & d'une manière purement mécanique. Enfin il termine son Supplément par quelques faits. Il a observé que dans un couvent de Capucins, 400 pieds cubes de terre s'étoient nitrifiés en grande partie, & au point de pouvoir être exploités avec profit, par la seule exposition aux vapeurs méphitiques des fosses d'aisance, dans le voisinage desquelles elles étoient; ce qui cadre parfaitement avec la théorie de M. Thouvenel. Il prétend encore que le voisinage des grandes marres d'eau contribue à la nitrification par le refroidissement qu'elles occasionnent: du reste M. Rome, pour la conduite des nitrières, renvoie à son premier Mémoire.

Il est aisé de s'appercevoir que ce Mémoire est fait par un homme

très-instruit, & qui réunit à la science mathématique beaucoup de connoissances de Physique; il contient peu d'expériences; & les Commissaires ont regretté, sous ce point de vue, de ne pouvoir le couronner: mais la théorie qu'il expose est infiniment ingénieuse; elle est appuyée de faits connus, & elle ne peut même manquer d'être vraie en plusieurs points.

MÉMOIRE N°. XXII.

Par M. FORESTIER DE VEREUX, ancien Capitaine de Canonniers au Corps Royal de l'Artillerie, Chevalier de l'Ordre Royal & Militaire de Saint-Louis.

In pace robur, & in bello ros cæli & pinguedo terræ.

M. Forestier de Vereux, après avoir fait un exposé sommaire des connoissances acquises jusqu'à ce jour sur la formation du nitre, observe qu'en réfléchissant sur les circonstances de cette opération de la Nature, on ne peut douter qu'elle ne puisse se faire aussi bien en plein air que sous des hangars, & voici les réflexions qui l'ont conduit à cette conséquence. S'il se forme du Salpêtre dans les terres convenablement mélangées sous des hangars, il doit également s'en former en plein air; mais avec cette différence, que l'eau des pluies, en détrempant les terres, doit le dissoudre & l'entraîner; mais l'effet de l'eau des pluies sur les terres est nécessairement borné, car elles retiennent communément les trois quarts ou les [illegible] de leur volume d'eau; donc elles retiennent une quantité de Salpêtre proportionnelle.

Ce raisonnement a conduit l'Auteur à croire qu'il devoit se trouver du Salpêtre dans toutes les terres végétales; & en effet, en ayant lessivé un grand nombre à l'eau bouillante, il a retiré de presque toutes une quantité plus ou moins grande de ce sel. Il en a conclu que la construction des hangars indiqués jusqu'ici pour la formation des nitrières, étoit inutile; qu'on pouvoit faire avec le même succès des nitrières en plein air, & il s'est livré à cet égard à des calculs très-séduisans. Mais tous ces calculs avoient pour base un fait, ou plutôt une supposition; c'est que les terres se salpêtrent d'elles-mêmes en plein air, & que celles prises au hasard au milieu des campagnes en contiennent une quantité notable. Les Commissaires de l'Académie ont senti l'importance de vérifier ce fait; mais comme ils ignoroient le nom & le domicile de

l'Auteur

l'Auteur à l'époque où ils ont examiné ſon Mémoire, & que ce n'eſt que depuis la proclamation du Prix, qu'ils ont été inſtruits qu'il habitoit la ville de Gray en Franche-Comté, ils ſe ſont trouvés dans l'impoſſibilité d'opérer ſur les mêmes terres que lui; mais ils ont conſidéré en même temps que ſes raiſonnemens pouvoient s'appliquer aux terres végétales d'un pays comme à celles d'un autre; & que s'ils étoient juſtes, il ne devoit point ſe trouver de terre végétale dans des circonſtances favorables, qui ne contînt quelque peu de Salpêtre. Ils ont fait en conſéquence ramaſſer dans les environs de Paris, à la ſuite de la grande ſécheresſe qu'on a éprouvée pendant l'été de 1781, un aſſez grand nombre d'échantillons de terres végétales de différentes eſpèces, en obſervant d'en varier la qualité, & de choiſir tantôt des terres légères, tantôt des terres fortes; de la terre qui avoit été cultivée en blé, en luzerne, de la terre des chemins, &c. Les quantités ſur leſquelles ils ont opéré étoient d'un quintal environ: il les ont leſſivées à l'eau bouillante, & en obſervant toutes les précautions preſcrites par l'Auteur; mais au lieu d'une once & plus par pied cube, ils n'ont obtenu qu'un ou deux grains de Salpêtre d'un ſeul des échantillons: les autres n'en ont pas fourni un ſeul atome. C'eſt d'après ces expériences, que l'Académie, dans ſon Programme, a annoncé qu'elle ſoupçonnoit que l'Auteur avoit employé, pour leſſiver ſes terres, de l'eau qui contenoit déjà du Salpêtre. Cette conjecture a été vérifiée depuis & convertie en certitude: M. Chevrand, Inſpecteur des Poudres & Salpêtres à Beſançon, a bien voulu ſe tranſporter à Gray, ſur la demande qui lui en a été faite par les Commiſſaires de l'Académie; & d'après les épreuves qu'il a faites conjointement avec M. Foreſtier ſur les mêmes terres végétales qui avoient ſervi à ſes premières expériences, il a reconnu qu'aucune ne contenoit de Salpêtre en quantité ſenſible, quand elles étoient leſſivées avec de l'eau de rivière; en ſorte qu'il paroit conſtant que le Salpêtre obtenu par M. Foreſtier, n'eſt autre choſe que celui qui exiſtoit dans l'eau de ſon puits. Cette circonſtance, qui faiſoit perdre à l'Auteur toute prétention au Prix, lui a laiſſé néanmoins des droits à la reconnoiſſance du Public. Son Mémoire contient une ſuite très-nombreuſe d'expériences qui lui ont couté beaucoup de temps, de peine & de dépenſes. Il eſt à regretter qu'un défaut de précaution ſur un ſeul point, les ait rendues inutiles.



MÉMOIRE N°. XXIII.

Omne tulit punctum qui miscuit utile dulci.

CE Mémoire, après des réflexions générales sur la nature & la formation de l'acide nitreux, présente une espèce de critique de l'Instruction publiée en 1777 par les Régisseurs des Poudres & Salpêtres.

L'Auteur annonce que les établissemens de nitrières faits, soit par des Entrepreneurs, soit par la Régie elle-même, sur les principes de l'Instruction, n'ont point eu de succès, & il cherche à en découvrir la cause.

Il prétend d'abord que l'évaluation donnée par les Régisseurs pour les frais de construction des hangars, est beaucoup trop foible. Chaque hangar de cent pieds de longueur sur trente de large, n'est estimé que deux mille liv., & il donne comme certain qu'il couteroit au moins le double dans la Province qu'il habite.

Il prétend de même que le prix du transport des terres a été évalué beaucoup trop bas, & qu'au lieu de 6,000 liv. pour dix hangars, cet objet doit être porté à 60,000 liv. environ. L'Instruction ne porte qu'à 5,000 liv. les frais de construction d'un atelier de lessivage & d'évaporation, & cette évaluation lui paroît encore au dessous des justes proportions.

Enfin les Régisseurs des Poudres lui paroissent dans l'erreur sur l'estimation du prix du terrein; ils ne l'ont évalué qu'à 1500 liv., & il pense qu'il doit être porté beaucoup plus haut.

De ces réflexions, l'Auteur conclut qu'un établissement de dix hangars couteroit, dans la Province qu'il habite, au moins 120,000 liv. de dépenses premières, & 36,000 liv. de dépenses annuelles, y compris l'intérêt des avances premières; d'où il suit, qu'au lieu du bénéfice annoncé par l'Instruction, il y auroit une perte au moins de 8,000 liv. par an pour l'Entrepreneur.

Il avance avec la même assurance, que les établissemens formés par un mélange de terres salpêtrées & de tuffeau, tels qu'on les a pratiqués en Franche-Comté, n'auront pas plus de succès que les autres, & il assure avoir acquis des connoissances certaines à cet égard: mais, en supposant que les évaluations faites par les Régisseurs soient réellement au dessous de l'effectif, il est aisé de démontrer que celles de l'Auteur pèchent bien davantage par l'excès opposé.

Premièrement il est dans l'erreur, lorsqu'il prétend que tous les établissemens de nitrières faits, soit par la Régie, soit par des Entre-

preneurs particuliers, n'ont point eu de ſuccès. Il eſt de fait qu'il a été livré, par ces établiſſemens ſeuls, dans les magaſins de la Régie,

		liv.
Pendant les années	1775	349,596
	1776	472,786
	1777	545,076
	1778	593,463
	1779	616,656
	1780	19,970
	1781	64,457
	1782	101,107
	1783	178,495
	1784	216,727
TOTAL		3,158,333

Or une quantité auſſi conſidérable, dans laquelle on ne comprend même le produit ni des nitrières de Franche-Comté ni des établiſſemens faits en Touraine, eſt une preuve de fait beaucoup plus démonſtrative que tous les raiſonnemens qu'on pourroit faire.

Secondement, pour ce qui regarde les conſtructions, les Régiſſeurs n'ont fixé à 2,000 liv. les frais de chaque hangar de cent pieds de long ſur trente de large, que d'après des devis eſtimatifs qu'ils ont fait faire dans les différentes Provinces du Royaume, & en prenant un milieu à peu près entre les différens réſultats.

Troiſièmement, l'Auteur ſe trompe évidemment ſur le prix du tranſport des terres. Quatre chevaux peuvent aiſément conduire un tombereau de terre de huit pieds de long ſur 2 ½ de large & ſur 2 ½ de hauteur; or un pareil tombereau contiendra cinquante pieds cubes de terre, qui peſeront environ 4,000 liv. En ſuppoſant que les tranſports ſe faſſent de la diſtance moyenne d'une lieue, chaque voiture pourra faire aiſément quatre voyages par jour; ainſi chaque tombereau emplacera par jour deux cents pieds cubes de terre. Le tombereau, compris les frais d'un chartier & d'un homme pour charger, ne coutera pas plus de 12 liv. 10 ſ. par jour: ainſi chaque pied cube de terre emplacé ne reviendra pas à plus de 1 ſ. 3 den. On ne fait point entrer en ligne de compte le prix d'achat des terres, parce que les réglemens donnent aux Entrepreneurs de nitrières le droit d'enlever *gratis* les terres des écuries, granges, bergeries, &c. pour une fois ſeulement: ainſi on ne doit pas ſuppoſer qu'ils acheteront à grands frais de la terre non ſalpêtrée, tandis qu'ils peuvent en avoir gratuitement de riche en Salpêtre. On ſuppoſe que la quantité de terre à emplacer ſoit de douze mille pieds cubes pour chaque hangar, il en coutera 750 liv. pour chacun, & 7,500 liv. pour les dix. Ce réſultat diffère peu de celui porté dans l'Inſtruction.

Quatrièmement enfin, les objections relatives à l'achat des fumiers,

n'ont pas plus de solidité que les précédentes. On regarde actuellement comme constant que le Salpêtre se regenère dans les terres salpêtrées qui ont été lessivées presque sans aucune addition de matières végétales ; qu'il ne faut pas beaucoup d'arrosages, & qu'une eau de fumier légère est souvent suffisante.

Il est donc clair que les calculs de l'Auteur sont exagérés sur un grand nombre de points ; mais quand il y auroit quelque chose à reprocher à l'exactitude de ceux des Régisseurs, il ne faudroit pas perdre de vue qu'ils ont publié leur Instruction à une époque où l'on n'avoit encore en France que des connoissances très-imparfaites sur la formation du Salpêtre, où ils n'étoient point encore éclairés par leur propre expérience, enfin, où l'on ne connoissoit encore le produit des nitrières que par les éclaircissemens très-vagues qu'on avoit pu tirer d'Allemagne.

L'Auteur pense que l'établissement de nitrières par les Communautés, n'est pas moins impraticable que celui par les Entrepreneurs, & il estime que cette charge seroit plus onéreuse & plus intolérable que la fouille même.

Après avoir argumenté contre le moyen qu'on avoit regardé jusqu'ici comme le plus propre pour suppléer à la fouille, l'Auteur passe à la discussion de ses propres projets. Il pose en principe, d'après des expériences dont il ne donne pas le détail :

1°. Qu'une quantité de végétaux putréfiés rendent à peu près la même quantité de nitre, soit qu'ils aient été mélangés ou non avec des terres.

2°. Que les matières animales, même les urines & les excrémens humains ne donnent aucun indice de Salpêtre après leur décomposition.

3°. Que le Salpêtre des étables & des écuries est toujours à base d'alkali fixe, & non à base terreuse.

4°. Que la partie des terres des écuries & des étables qui contient le plus de Salpêtre, est celle qui se trouve au dessous & en avant des rateliers & des mangeoires.

5°. Que cette abondance est toujours proportionnée à la durée du temps que le bétail y a été nourri & entretenu.

6°. Que les terres lessivées & remplacées dans les étables & écuries ne s'y salpêtrent point, si les étables & écuries cessent d'être habitées.

7°. Que les étables & écuries pavées ou tenues avec propreté ne fournissent presque point de Salpêtre.

8°. Que la poussière & les balayures des greniers à foin, ainsi que celle qui se trouve au fond des tonneaux ou caisses dans lesquelles les Herboristes renferment des plantes, telles que la bourache, le chardon béni & autres, fusent sur les charbons ardens.

De ces propositions que l'Auteur regarde comme des faits, il conclut que c'est par l'acte de la végétation que se forme le nitre ; mais il ne fait pas attention, ou il ignore peut-être que les végétaux ne contiennent de nitre qu'autant qu'ils ont cru eux-mêmes dans une terre nitreuse ; de sorte que la difficulté reparoît dans toute sa force,

& qu'après avoir expliqué comment le Salpêtre passe de la terre dans la plante qui y végète, il reste à expliquer comment le Salpêtre s'est formé dans la terre. Il rapporte à cette occasion une expérience qu'il a faite : il a pris deux quintaux de crottin de chevaux récent, il les a séparés en deux parties égales. Il a traité l'une sur le champ par l'eau bouillante & par voie de décantation & de filtration; il en a retiré une once & quelques grains de Salpêtre pur & très-blanc. Il a laissé putréfier & décomposer complettement l'autre quintal, & l'ayant lessivé, il en a tiré la même quantité de Salpêtre que du premier; d'où il conclut que la putréfaction ne fait que dégager le Salpêtre des matières fermentescibles auxquelles il étoit uni; que ce sel est tout formé dans la Nature, que dissous & enlevé par les vapeurs humides qui circulent dans l'air, il est rendu à la terre par les rosées & par les pluies; que les plantes l'absorbent ensuite, & le retiennent plus ou moins suivant leur organisation. Mais il est évident que ces différentes conséquences ne sont nullement prouvées ni par les expériences, ni par les raisonnemens.

L'Auteur, d'après ces différentes discussions, se persuade que la manière dont le Salpêtre s'amasse & se dépose dans les étables & dans les écuries, fournira toujours le moyen le plus constant & le plus économique pour obtenir ce sel; que les inconvéniens qu'on reproche à la fouille sont déjà infiniment réduits, d'après l'exclusion donnée aux caves & celliers, & aux lieux d'habitation personnelle. Enfin il ajoute qu'il ne seroit pas même impossible de concilier avec l'opinion où il est, les vûes bienfaisantes du Souverain, & d'augmenter beaucoup, sans aucune gêne de plus pour les habitans de la campagne, le produit en Salpêtre des étables & écuries.

On a vu que, d'après l'Auteur, plus les bestiaux séjournoient longtemps dans les étables & écuries, plus il s'y formoit de Salpêtre; d'où il conclut que si on abolissoit le droit de parcours dans les Provinces où il a lieu, on rendroit les étables & les écuries beaucoup plus productives en Salpêtre. Ce droit a déjà été aboli dans quelques Provinces, d'après d'autres vûes politiques, & il seroit peut-être à desirer qu'il le fût par-tout. On pourroit également, suivant l'Auteur, augmenter le produit des récoltes en Salpêtre par une meilleure répartition des arrondissemens des Salpêtriers, & en veillant à ce qu'ils exploitassent les différentes Communautés à tour de rôle, tandis qu'actuellement ils se fixent de préférence dans les Communautés où ils trouvent le plus d'aisances & de commodités. Enfin il indique deux causes qui nuisent à la récolte du Salpêtre en France, la facilité donnée aux Seigneurs & aux Maîtres de poste de faire paver leurs écuries, & la perte des eaux de fumier.

D'après cela, l'Auteur pense qu'on pourroit supprimer la fouille en obligeant les habitans de la campagne de faire paver leurs écuries, ou d'en rendre le fond solide, de manière que les urines des animaux pussent s'écouler & se rassembler dans des baquets ou dans des mares glaisées. A côté de ces mares on placeroit un petit mél[illegible]

qu'on arroseroit avec l'urine & l'eau de fumier contenu dans la mare. Il observe que ces dispositions ne formeroient point une charge pour les habitans de la campagne, puisque tous demandent la permission de paver leurs écuries, permission a laquelle la Ferme & depuis la Régie des Poudres se sont toujours opposées, dans la crainte de nuire à la fouille. Le Salpêtrier y trouveroit aussi son avantage, par la raison que les terres ainsi arrosées & préparées rendroient beaucoup plus de Salpêtre que celles de fouille, & qu'avec quarante pieds cubes il feroit autant qu'avec cent soixante. Au reste, l'Auteur desire qu'on ne force personne : si la fouille est aussi onéreuse qu'on le donne à entendre, les habitans de la campagne s'empresseront de saisir ce moyen de s'en rédimer; s'ils s'y refusent, ce sera une preuve que la fouille est moins à charge qu'on ne l'a avancé.

Il n'est pas difficile de voir que le plan proposé par l'Auteur ne consiste réellement qu'à substituer une gêne à une autre. Cette gêne est-elle plus ou moins forte? c'est ce qu'il est difficile d'apprécier; mais enfin c'en est une, & les intentions du Gouvernement ne seroient point remplies, si on ne sortoit d'une gêne que pour retomber dans une autre.

Quoique ce Mémoire contienne en général des réflexions justes & bien présentées, les Commissaires de l'Académie n'y ont point rencontré assez de faits positifs & bien vérifiés, assez d'expériences & de vérités neuves, pour qu'il pût avoir droit au Prix, ou même à un Accessit.

MÉMOIRE N°. XXIV.

Observatio & experientia docent.

L'Auteur ne se livre à aucune dissertation chimique sur la fabrication du Salpêtre. Il regarde comme constant que le germe de l'acide nitreux est dans la terre calcaire, & que cette terre doit servir de base aux travaux entrepris pour l'établissement des nitrières.

Comme l'alkali végétal est une des parties constituantes du Salpêtre, & qu'il n'est pas moins nécessaire de s'en procurer une récolte abondante que de l'acide nitreux lui-même, l'Auteur commence par indiquer deux moyens nouveaux pour en obtenir. Il observe qu'au bout de deux à trois jours de feu, il se forme à la surface de la terre qui recouvre les fourneaux à charbon, une efflorescence blanche saline. Cette efflorescence, traitée avec les matières abondantes en phlogistique, ne donne point de soufre; elle ne fait effervescence ni avec les acides, ni avec les alkalis; les acides vitrioliques & nitreux ne paroissent avoir aucune action sur elle, & elle ne décompose pas l'eau mère de Salpêtre.

Si on expose cette substance dans une capsule à l'air libre, & qu'on échauffe médiocrement, elle s'enflamme tout à coup sans déflagration, se gonfle, devient très-légère, très-friable, & elle se trouve transformée par-là en un alkali fixe qu'on obtient par dissolution & filtration. Vingt livres de cette substance saline-terreuse, ramassées à la surface des fourneaux, donne onze livres d'alkali.

On peut retirer de cette manière, suivant l'Auteur, environ cinq livres & demie d'alkali fixe par chaque fourneau à charbon; d'où il conclut que sa Province, où il s'exploite beaucoup de mines de fer, en pourroit rendre soixante milliers par année, & qu'en supposant que tout le reste de la France en pût rendre vingt fois autant, on pourroit obtenir par ce moyen plus d'un million deux cent mille livres d'alkali végétal. Il y a lieu de croire qu'il écrit en Franche-Comté.

La suie lui paroît une autre matière perdue, dont on pourroit retirer beaucoup d'alkali. Il suppose qu'il existe en France un million de maisons, & deux millions de cheminées, & cette évaluation certainement n'est pas forcée. Il porte ensuite à une demi-livre par an la quantité d'alkali qu'on pourroit obtenir de chaque cheminée, & il en résulte encore la possibilité de fabriquer un million de livres d'alkali végétal. Sans prétendre appuyer, ni sans contester les idées de l'Auteur, on observera qu'il est très-douteux qu'on puisse obtenir une demi-livre d'alkali des cheminées des campagnes, & qu'on se tromperoit beaucoup, si on vouloit en juger par celles des villes.

L'Auteur observe à cette occasion, que la loi à rendre sur cette matière s'accorderoit parfaitement avec les Ordonnances de Police déjà existantes. Ces dernières exigent des Particuliers de faire ramonner exactement leurs cheminées, & enjoignent aux Officiers publics d'y tenir la main. Il ne s'agiroit, dit l'Auteur, que d'ajouter à ces dispositions l'obligation de présenter en nature, dans certains temps de l'année, aux Officiers de Justice, la suie des cheminées; elle seroit brûlée en leur présence, & la cendre seroit emportée chez les Syndics ou Echevins. Il se formeroit ainsi des dépôts de cendre que la Régie des Poudres feroit enlever à certaines époques.

Quant aux moyens de délivrer les peuples de la fouille, l'Auteur ne propose que des méthodes connues; c'est toujours l'établissement des hangars & des nitrières. Il n'ajoute à cet égard rien à ce qui est connu, si ce n'est qu'il conseille de construire des hangars-caves. Il est certain que l'humidité des caves & l'égalité de température qui y règne, les rend très-propres à la génération du Salpêtre. Il prétend de plus que des hangars voûtés couteront moins que des hangars en charpente. Cette dernière assertion peut être vraie dans certaines Provinces; mais elle ne l'est pas dans toutes. Il en est où la pierre manque entièrement; d'autres où elle est tendre & où elle se salpêtre promptement; alors la voûte s'écrouleroit en peu de temps, & le hangar seroit renversé. Il n'en est pas de même de ceux en charpente qui sont solides, & que le

Salpêtre n'endommage pas. L'Auteur forme sa nitrière d'un carré parfait de trois cents pieds sur chaque face ; il bâtit sur chacun des quatre côtés, quatre hangars-caves voûtés de vingt pieds de large ; il met au centre l'atelier de lessivage & d'évaporation.

Après avoir donné une idée de la disposition générale de l'atelier, il passe aux expériences qu'il a faites pour fixer ses idées, tant sur le choix des terres que sur leur arrangement. Il pense, comme M. Cornette, MM. Thouvenel, M. Lorgna, & comme le reconnoissent aujourd'hui le plus grand nombre des Chimistes, que l'acide nitreux n'est point une modification de l'acide vitriolique; que ce dernier acide n'est pas même charié dans l'athmosphère, comme on l'avoit cru jusqu'à nos jours, puisque des linges imbibés d'alkali fixe, exposés à l'air, ne donnent point de tartre vitriolé, mais seulement de l'alkali saturé d'air fixe, & susceptible par-là de cristalliser.

Ce n'est pas que l'athmosphère ne puisse contenir quelques molécules d'acide, & même d'acide nitreux. M. Margraf a constamment trouvé du nitre dans les eaux de pluie ou de neige; mais la quantité en est extrêmement petite. C'est à cette petite quantité de nitre ou d'acide nitreux qui voltige dans l'air, que l'Auteur attribue le Salpêtre qui se trouve en quantité assez considérable sous les tuiles des clochers & des greniers en général. Il en a ramassé jusqu'à deux onces & demie dans un espace de 8 pieds carrés. Ce nitre est à base d'alkali fixe; il est mêlé de poussière, de toiles d'araignées & d'ordures qui lui donnent la propriété de détonner seul, & sans autre addition de matières phlogistiquées.

L'Auteur rapporte ensuite les expériences qu'il a faites sur la production artificielle du Salpêtre. Il a fait ses épreuves doubles, les unes sous une remise assez bien fermée, les autres dans une cave. Pour éviter la communication du Salpêtre qui auroit pu se trouver tout formé dans ces deux endroits, communication qui auroit pu avoir lieu, soit par le sol, soit par les murailles, il a exposé ses mélanges sur des supports de fer élevés à deux pieds du sol, & à deux pieds de distance des murailles. Ces supports soutenoient des dalles de pierre sur lesquelles étoient exposés les mélanges.

Il a pris de la terre noire de champ, & l'a lavée; il l'a desséchée légèrement à l'air, & en a exposé moitié dans la remise, & moitié dans la cave. Il a remué ces mélanges & les a arrosés d'eau pure. On conçoit que la portion mise en expérience dans la remise, a demandé de plus fréquens arrosages que l'autre. Au bout d'un an, la terre de la cave marquoit un degré à l'aréomètre, & celle de la remise un demi-degré. Il a retiré de l'une & de l'autre du Salpêtre à base d'alkali & du Salpetre à base terreuse; mais en plus grande quantité de celui de la cave.

Il a pris une terre à peu près de même nature, qui s'étoit salpêtrée d'elle même dans une habitation; il l'a très exactement lessivée pour la priver de son Salpêtre, & il a mis ensuite moitié de cette terre en expérience à la cave, & moitié dans la remise. Au bout de six semaines, il

il y avoit ſur ces terres une efflореſcence ſenſible de Salpêtre. Ayant leſſivé un eſſai au bout de trois mois, la liqueur qui avoit paſſé ſur la terre de la cave, donnoit un quart de degré à l'aréomètre, & celle retirée de la terre de la remiſe, quoiqu'elle marquât moins, donnoit cependant une fraction ſenſible de degré. Au bout d'un an, la terre de la cave marquoit près d'un degré & demi, & la terre de la remiſe trois quarts de degré. L'une & l'autre ont donné du Salpêtre à baſe d'alkali fixe & à baſe terreuſe.

Du tuf, préalablement bien lavé, expoſé de la même manière, & arroſé trois fois par mois à la cave, & cinq ſous la remiſe, donnoit au bout de trois mois à l'aréomètre $\frac{1}{2}$ degré pour la cave, & $\frac{1}{4}$ de degré pour la remiſe. L'un & l'autre n'a fourni que du nitre à baſe terreuſe.

Le même tuf, mêlé avec des tiges de tourneſol hachées & du fumier, leſſivé au bout d'un an, a donné une liqueur qui marquoit un degré & demi pour l'épreuve faite à la cave, & un degré pour celle faite ſous la remiſe. On en a obtenu, par évaporation, du Salpêtre à baſe d'alkali fixe, & du Salpêtre à baſe terreuſe. Les arroſages avoient été faits avec de l'eau pure.

Ayant mélangé partie égale du même tuf écraſé, & de terre déjà ſalpêtrée à un demi-degré, & ayant arroſé pendant trois mois avec de l'eau de buanderie, le mélange de la cave donnoit déjà une liqueur à un degré, & celui de la remiſe à un $\frac{1}{2}$ degré. Au bout d'un an, le mélange de la cave donnoit deux degrés; celui de la remiſe un degré $\frac{3}{4}$.

D'après ces épreuves faites en petit, l'Auteur paſſe à celles plus en grand, auxquelles elles l'ont conduit. Il a pris trois cents pieds cubes de terres ſalpêtrées à un degré, & autant de tuf écraſé; il en a fait une couche de deux pieds de hauteur, & il l'a arroſée d'eau de fumier. Au bout de quarante jours, la ſurface donnoit un degré à l'aréomètre; L'intérieur n'a pas été examiné. On a remué & mélangé le tout; on a arroſé d'eau de fumier avec beaucoup de ménagement, & au bout de quarante autres jours, la maſſe donnoit un degré & demi. Après un autre intervalle de trois mois, pendant lequel on a continué les mêmes arroſages, la maſſe donnoit deux degrés.

En même temps que cette couche avoit été formée, l'Auteur en avoit fait une ſemblable avec un mélange de parties égales de tuf & de terre à un degré & demi. Au bout de ſix ſemaines, ſa ſurface donnoit un degré & demi paſſé à l'aréomètre; au bout de ſix autres ſemaines, toute la maſſe donnoit un degré trois quarts; enfin, après un autre délai de trois mois, elle donnoit trois degrés forts.

De ces épreuves & de pluſieurs autres que l'Auteur ne rapporte pas, il conclut,

Que toute terre, ſi ce n'eſt le ſable pur & l'argile pure, eſt propre à la génération du nitre.

Qu'une terre qui a déjà été ſalpêtrée, eſt plus propre qu'une terre neuve à la production du Salpêtre.

Que les terres calcaires & les magnéſies ſont les ſeules terres vraiment propres à la nitrification.

Que les matières fermenteſcibles, végétales ou animales, contribuent à rendre plus abondante la production du Salpêtre.

Que les terres calcaires, ſans mélange de matières végétales & animales, ne produiſent que du nitre à baſe terreuſe.

Que les terres mêlées de ſubſtances fermenteſcibles, fourniſſent du nitre, partie à baſe d'alkali fixe, & partie à baſe terrreuſe.

Que parties égales de tuf & de terres ſalpêtrées, jointes à des ſubſtances fermenteſcibles, ſont le mélange le plus favorable à la prompte & abondante nitrification.

Qu'une température humide concourt plus efficacement à la formation du nitre que de fréquens arroſages, & que ces derniers même, s'ils ne ſont pas convenablement ménagés, ſemblent interrompre les opérations de la Nature.

Qu'en général les circonſtances les plus favorables à la nitrification, ſont la température égale, l'humidité conſtante, & un air à peu près ſtagnant.

Guidé par ces principes, l'Auteur entre dans les détails relatifs à l'établiſſement d'une nitrière. Il preſcrit de ne point former de couches de plus de deux pieds d'élévation ; de les former de parties égales de tuf ou de craie, & de terres déjà ſalpêtrées, d'y ajouter des matières fermenteſcibles, de les arroſer de temps en temps, de les bouleverſer tous les trois mois, & de les *leſſiver au bout d'un an*. Il aſſure qu'on en retirera environ une livre de Salpêtre par quintal. Il penſe cependant qu'il ſeroit préférable de ne leſſiver les terres qu'au bout de trois ans, & qu'alors elles donneront juſqu'à deux livres de Salpêtre par quintal de terre ; mais il eſt à craindre que ces réſultats ne ſoient fort exagérés, ſur-tout pour des établiſſemens en grand.

Trois cents voitures de trois milliers chacune de matières fermenteſcibles, dans un état voiſin de la pourriture, ſuffiſent, ſuivant l'Auteur, pour cent mille pieds cubes de terre ; c'eſt environ dix à douze pour cent peſant.

Trente-ſix voitures, c'eſt-à-dire, dix mille huit cents livres peſant de ſubſtances fermenteſcibles, ſuffiront après le premier leſſivage, & lors du ſecond emplacement des mêmes terres ; c'eſt environ un & un tiers pour cent. Ces proportions paroiſſent en général aſſez exactes, elles s'accordent avec la théorie comme avec l'expérience.

L'Auteur parle auſſi de l'uſage des claies qui procurent des moyens d'augmenter l'amas des terres, & de donner une plus grande élévation aux couches.

Il traite, dans un article ſéparé, des arroſages, & conſeille l'uſage des eaux de buanderie : elles favoriſent la fermentation putride, & fourniſſent de l'alkali fixe ; mais il auroit dû obſerver que toute eau de buanderie n'eſt pas indifféremment bonne, & que celle qui ne contient

que de l'alkali minéral ou de la ſoude, n'eſt nullement propre à la fabrication du Salpêtre.

Il n'a point fait d'épreuves particulières ſur l'urine, ni ſur les autres liqueurs fermenteſcibles propres aux arroſages.

Le reſte du Mémoire roule ſur le leſſivage des terres, l'évaporation & la criſtalliſation, & ne préſente rien qui ne ſoit connu.

L'Auteur finit par quelques réflexions ſur la manière d'employer l'action de l'air pour l'évaporation des eaux ſalpêtrées. Il preſcrit de former des baſſins d'évaporation, ſur leſquels on augmentera la force évaporante de l'air, au moyen d'une roue qu'on fera tourner dans ces baſſins, & qui diviſera l'eau ſalpêtrée & la fera jaillir. Ces moyens, dont l'idée pourroit bien avoir été fournie à l'Auteur par les bâtimens de graduation des ſalines, ne paroîtroient pas impraticables dans de très-grands ateliers.

En général, ce Mémoire contient des vûes & des expériences intéreſſantes. Il ſeroit à déſirer que l'Auteur eût mis plus de rigueur dans les épreuves qu'il rapporte; qu'il eût ſpécifié les quantités de terre qu'il a employées, & le poids du Salpêtre & des différens ſels qu'il a obtenus; mais malgré ces défauts, qui ont paru aux Commiſſaires de l'Académie ne laiſſer à l'Auteur aucun droit au Prix, ni aux Acceſſit, ils ont jugé que ſon Mémoire méritoit des éloges, & qu'on pouvoit en faire une mention honorable dans le Programme de diſtribution.

MÉMOIRE N°. XXV.

Point d'effet ſans cauſe.

L'Auteur de ce Mémoire ne donne aucun détail théorique ſur la nature & ſur la formation du Salpêtre, & il entre tout d'un coup en matière. Au lieu de conſtruire des hangars très-diſpendieux pour y dépoſer des terres & les entretenir dans un état propre à la nitrification, il propoſe de les expoſer en plein air ſur des aires pavées ou carrelées, ou conſtruites en briques & cailloux bien liés avec du ciment & de la chaux.

Quant à la nature des terres, & au mélange néceſſaire pour les diſpoſer à la génération du nitre, l'Auteur ne propoſe que les moyens connus; ce ſont toujours les mélanges de matières putreſcibles. Il conſeille l'uſage de la grappe de raiſin dont on a exprimé le vin au preſſoir : cette matière peut en effet diviſer les terres, les rendre plus acceſſibles à l'air, & elle doit fournir beaucoup d'alkali. Il craint que

l'usage trop abondant des matières animales, tels que les cadavres d'animaux & les fumiers, ne communiquent aux terres une graisse qui augmente la quantité d'eau mère. Cette opinion de l'Auteur sur les inconvéniens d'employer une trop grande quantité de matières animales, est vraie jusqu'à un certain point; mais la manière dont il s'énonce prouve qu'il ne connoît ni la nature de l'eau mere de nitre, ni les moyens de la convertir en Salpêtre par l'addition d'un alkali fixe.

Il prétend que d'après une étude approfondie de la nature du Salpêtre, il a reconnu qu'il étoit composé de six substances; mais il se réserve ce secret, & ne le communiquera qu'autant que le Prix lui aura été adjugé.

Pour en revenir aux nitrières aériennes (c'est le nom par lequel l'Auteur les désigne), il conseille d'élever sur les aires qui auront été construites en plein air, des murs formés avec de la terre grasse & de la paille ou du foin haché, & de leur donner vingt à vingt-deux pouces d'épaisseur, & dix à douze pieds de hauteur. On pourroit encore construire ces murs avec de la terre & des claies, telles que celles qu'on emploie dans les bateaux à charbon. Enfin, il conseille également de former des couches de terre qu'on sillonneroit à leur surface, & dont on formeroit des pyramides fort surbaissées d'un pied de hauteur. On mettroit sous le milieu de la couche de petits fagots de six à sept pouces de diamètre, pour faciliter l'introduction de l'air. Ces couches seroient remuées & retournées cinq à six fois par an: pour cet effet, on mettroit un rang de fagots qu'on auroit de relais, entre deux pyramides, & on rejetteroit les terres par-dessus.

Comme dans les grandes pluies la terre des nitrières pourroit être entièrement détrempée, il propose de faire à chaque bout une fosse ou réservoir, où l'eau excédente se rassembleroit avec le nitre qu'elle auroit dissous. Le fond de ces fosses seroit pavé à chaux & à ciment, & les parois latérales revêtues à chaux & à sable, afin de pouvoir contenir l'eau salpêtrée. Quand les terres seroient trop sèches, on les arroseroit avec l'eau même qui se seroit amassée dans les fosses.

Quoiqu'il soit assez probable qu'on pourroit fabriquer du Salpêtre par la méthode que propose l'Auteur, cependant, comme il n'annonce pas avoir fait aucune épreuve, les Commissaires ont jugé qu'il n'avoit pas rempli l'objet du Programme. D'ailleurs une nitrière pavée ainsi à chaux & à ciment dans toute son étendue, seroit chère; & comme elle seroit sujette à de fréquentes réparations & à un entretien dispendieux, sur-tout d'après la propriété qu'a le mortier de se salpêtrer, il seroit possible que ce que l'Auteur propose comme économique fût beaucoup plus cher que les hangars.

MÉMOIRE N°. XXVI.

On ne doit ni s'aſſurer aiſément de voir ce que les plus grands Hommes n'ont pas vu, ni en déſeſpérer entièrement.

CE Mémoire eſt diviſé en cinq chapitres. Le premier traite des acides en général. M. Lorgna y annonce que nous ſommes encore peu avancés ſur l'analyſe des acides; qu'on a bien démontré que l'air étoit un des principes conſtituans de l'acide nitreux; mais qu'on ne peut pas encore regarder la ſéparation de l'air qu'on a faite de cet acide comme une vraie décompoſition, puiſque l'air nitreux qu'on obtient conſerve encore beaucoup de propriétés communes avec l'acide nitreux, & qu'il paroît n'être qu'un acide nitreux maſqué par le phlogiſtique.

Le ſyſtême de ceux qui n'admettent dans la nature qu'un ſeul acide différemment modifié, a le mérite de la ſimplicité; mais les prétendues tranſmutations d'acides qu'on a voulu apporter en preuves, n'ont juſqu'ici rien de réel, & c'eſt ce que M. Lorgna prouve par une ſuite d'expériences dont on va rendre compte.

Première Expérience.

Il a fait différens mélanges d'acide nitreux & d'acide vitriolique; après une longue digeſtion, il a combiné cet acide mixte avec différentes baſes; & en profitant de la circonſtance de la diſſolubilité de la plupart des ſels nitreux dans l'eſprit de vin, & de l'inſolubilité des ſels vitrioliques dans ce même menſtrue, il eſt parvenu à ſéparer aſſez exactement les uns des autres. Dans toutes les expériences de ce genre, il n'a rien apperçu qui annonçât la tranſmutation de la moindre parcelle d'acide vitriolique en acide nitreux.

Deuxième Expérience.

Ayant répété les mêmes expériences avec de l'acide vitriolique & de l'acide marin, il a eu les mêmes réſultats.

Ce genre d'expériences lui a appris combien il étoit facile de ſe tromper ſur ces prétendues tranſmutations. En effet, quand on opère ſans précaution dans les mélanges de ſels nitreux avec les ſels vitrioliques ou marins, les deux ſels ſe mêlent & ſe confondent, & il en réſulte un tout détonnant qui pourroit en impoſer par ſon poids, mais dans lequel on retrouve les deux ſels par un examen plus approfondi.

Troisième Expérience.

Ayant versé de l'acide nitreux sur du sel marin, & ayant mis en digestion, ce sel a été décomposé, & il s'est formé du nitre quadrangulaire.

Quatrième Expérience.

Ayant traité du nitre à base calcaire avec du sel marin purifié, il s'est fait, suivant M. Lorgna, une double décomposition sans le secours du feu; il s'est formé du nitre quadrangulaire parfait, & il ajoute qu'il n'a plus trouvé aucun vestige de l'acide marin dans les nouveaux composés, & que la base du nitre précipité étoit dans l'état de terre calcaire pure, comme si on eût employé un alkali.

Il faut convenir que le résultat de cette expérience est tout-à-fait incroyable. En effet, les Salpêtriers retirent tous les jours d'une même cuite du sel marin assez pur, & du Salpêtre à base terreuse. Or, si ces deux sels étoient susceptibles de se décomposer réciproquement, ils ne se rencontreroient point ensemble. Ces premières réflexions ont fait sentir aux Commissaires la nécessité de répéter une expérience aussi capitale, & d'en constater l'exactitude. Mais de quelque manière qu'ils s'y soient pris, de quelque façon qu'ils aient combiné ensemble du sel marin pur & du nitre, soit à base calcaire ordinaire, soit à base de sel d'Epsum, ils n'ont point eu de précipité. Il y a plus : dans un grand nombre d'expériences qu'ils ont faites dans leur laboratoire du fauxbourg Saint-Denis, ils ont retiré du sel marin & de l'eau mère, tantôt séparément, tantôt mêlés ensemble, sans qu'il y ait eu décomposition. Il est vrai qu'il semble prévenir cette objection, en assurant que l'eau mère qui reste après la cristallisation du Salpêtre, est de l'eau mère de sel marin. Mais cette assertion est contraire à ce qui s'observe dans le plus grand nombre des ateliers des Salpêtriers de France; & quand il seroit vrai d'ailleurs que les eaux mères des Salpêtriers ne contiennent que des eaux mères de sel marin, cette circonstance ne prouveroit que la décomposition de l'eau mère de Salpêtre par le sel marin à base d'alkali végétal, ce qui est connu, & non pas celle du sel marin à base d'alkali minéral. Enfin, M. de Lorgna ajoute qu'il y a beaucoup de nitre quadrangulaire dans le Salpêtre des Salpêtriers; mais les Commissaires peuvent assurer que ce fait est encore contraire à ce qui s'observe à l'égard de tous les Salpêtres de France.

Cinquième Expérience.

L'acide vitriolique, soit libre, soit engagé dans une base métallique, décompose également le Salpêtre par une simple digestion à froid.

D'après ces expériences préliminaires, M. Lorgna passe aux recherches qu'il a faites plus directement sur la formation du Salpêtre.

Il a pris soixante livres de terre de jardin, qu'il a mêlées avec parties égales de plantes amères fraîches, divisées en petites parties, & concassées. Il a distribué ce mélange par portions égales dans six terrines.

Il a mêlé avec la terre, dans la première terrine, cinq onces de vitriol de mars bien triturées.

Au bout de dix-sept mois, il a obtenu, par lixiviation, filtration & évaporation, du tartre vitriolé, du sel de Glauber, du sel marin, quelque peu de sélénite, & trois onces deux gros quarante-deux grains de Salpêtre.

Il a mêlé avec la même terre, dans la seconde terrine, une demi-livre de sel marin trituré. Il a obtenu ensuite également au bout de dix-sept mois, par lixiviation, filtration & évaporation, du sel marin ordinaire, du sel marin à base d'alkali végétal, un peu de sel de Glauber, & trois onces cinq gros trente-deux grains de nitre, tant à base d'alkali végétal, qu'à base de natrum ou de soude.

Il a mêlé avec la terre, dans la troisième terrine, quatre onces d'acide vitriolique libre. Ce mélange, lessivé au bout de dix-sept mois, a donné beaucoup de sélénite, du tartre vitriolé, & deux onces sept gros trois grains de Salpêtre.

Il a mêlé, dans la quatrième terrine, avec la terre, quatre onces d'acide marin libre, & ayant lessivé au bout de dix-sept mois, il a obtenu du sel marin à base d'alkali végétal, & trois onces trois gros sept grains de Salpêtre.

Il n'a rien ajouté à la terre de la cinquième terrine, c'est-à-dire, point de plantes pilées & hachées; mais seulement des arrosages d'urine, ainsi qu'il sera exposé ci-après. Au bout de dix-sept mois, il a obtenu trois onces six gros trente grains de très-bon Salpêtre.

La sixième terrine qui contenoit des mélanges analogues aux précédens, a été arrosée d'urine, puis recouverte avec une autre terrine, & les jointures ont été réunies par une bande de papier collé. Au bout de dix-sept mois, ayant ouvert les terrines, il s'en élevoit une odeur urineuse suffocante. Les plantes n'étoient point encore détruites. Ayant lessivé, filtré & évaporé, M. Lorgna n'a obtenu qu'une liqueur incristallisable, qui n'a démontré que quelques atomes de nitre, qui sans doute existoient dans cette terre antérieurement à l'expérience.

Pendant les dix-sept mois que ces mélanges ont été mis en expériences, on les humectoit de temps en temps avec de l'urine humaine, à l'exception de la sixième terrine qui n'en a reçu qu'une seule fois. On les remuoit de temps en temps, pour présenter successivement toutes les parties au contact de l'air. A l'égard de la terrine n°. 6, on se contentoit de la secouer.

Pour compléter ces expériences, l'Auteur a cru devoir mettre une égale quantité de la même terre de jardin dans une septième terrine, &

au lieu d'urine, il ne l'a arrosée qu'avec de l'eau ſimple. Au bout du même temps, c'eſt-à-dire, après dix-ſept mois, il n'en a retiré que quelques veſtiges légers de Salpêtre.

L'Auteur conclut de ces expériences, 1°. que l'acide vitriolique, ſoit libre, ſoit combiné, loin d'avoir été avantageux à la nitrification, y a plutôt nui, en s'emparant d'une portion des alkalis.

2°. Que l'acide marin n'a pas diminué ſenſiblement la quantité du nitre; mais qu'il ne l'a pas augmentée.

3°. Que ſi dans ces expériences on n'avoit pas eu ſoin de ſéparer avec exactitude les ſels étrangers d'avec le nitre, il auroit été facile de s'abuſer, & de croire que l'addition des ſels avoit augmenté la quantité du nitre.

4°. Que l'accès d'un air libre eſt néceſſaire à la formation du Salpêtre.

5°. Que les ſels vitrioliques & marins ne ſe transforment point en acide nitreux; autrement dit, que l'acide nitreux n'eſt point une modification ni de l'acide vitriolique, ni de l'acide marin.

6°. Qu'une des circonſtances qui en a principalement impoſé à ceux qui ont fait des expériences de ce genre, eſt que le ſel marin étant décompoſé par l'acide nitreux uni à différentes terres, il ſe forme plus de nitre à baſe alkaline, quand on ajoute du ſel marin aux mélanges; mais que la quantité réelle d'acide nitreux n'eſt pas plus conſidérable. Les Commiſſaires ſe ſont ſuffiſamment expliqués ſur ce qu'ils penſoient de cette décompoſition du ſel marin par l'eau mère de nitre; ils éviteront de le répéter.

Après avoir détruit par des expériences aſſez concluantes l'opinion de la tranſmutation des acides, l'Auteur a cru devoir répondre d'une manière plus directe aux expériences de M. Pietſch.

Ce Chimiſte avance, que ſi on mêle de l'acide nitreux avec de l'huile de térébenthine, on obtient un véritable baume de ſoufre. M. Lorgna fait voir que M. Pietſch s'eſt abſolument trompé; & en effet on obtient par le procédé qu'il indique, un véritable ſavon acide, avec lequel on peut reformer du Salpêtre par une addition d'alkali fixe: l'acide nitreux n'a donc nullement changé de nature.

Il a fait l'expérience inverſe, & après avoir fait du baume de ſoufre par la combinaiſon de l'acide vitriolique & de l'huile de thérébentine, il a reformé du tartre vitriolé bien caractériſé, en y ajoutant de l'alkali fixe: donc l'acide vitriolique, dans cette opération, ne ſe convertit point en acide nitreux.

L'un des Commiſſaires de l'Académie a eu occaſion de répéter cette expérience, & il a obſervé que le tartre vitriolé qu'on obtenoit en décompoſant le ſavon vitriolique par l'alkali fixe, étoit en aiguilles fort alongées, fort approchantes du nitre, & c'eſt ce qui a pu en impoſer à M. Pietſch; mais qu'il n'étoit réellement que du tartre vitriolé ou du ſel ſulfureux de Stalh, & qu'il ne donnoit aucun ſigne de détonnation.

L'Auteur

L'Auteur réfute avec le même avantage l'argument que tire M. Pietſch de l'expérience rapportée page 182 du Recueil publié par les Commiſſaires de l'Académie. Ayant verſé ſur deux parties de nitre calcaire diſſous dans l'eau, une partie d'huile de vitriol, & ayant procédé à la diſtillation graduellement, il a obtenu d'abord du phlegme, enſuite de l'eſprit de nitre foible, puis un peu plus fort; enfin il a paſſé un mélange d'acide vitriolique & d'acide nitreux. M. Pietſch a cru n'avoir obtenu dans cette expérience que de l'acide ſulfureux; mais il ſe ſeroit déſabuſé s'il avoit combiné ce double acide avec un alkali fixe, & il auroit eu du Salpêtre & du tartre vitriolé.

De ces expériences, & de quelques autres, M. Lorgna ſe croit en droit de conclure que les faits détruiſent entièrement l'hypothèſe de la converſion des acides

Dans le ſecond chapitre, M. Lorgna traite des nitres en général & des alkalis fixes.

Il obſerve que les différens nitres qu'on obtient dans le travail du Salpêtre ſont :

Le nitre à baſe d'alkali végétal.

Le nitre à baſe d'alkali minéral.

Et les différens nitres à baſe terreuſe.

Il prétend que le nitre ou Salpêtre brut qu'on tire des murailles par lixiviation, eſt ſouvent à baſe d'alkali minéral; il rapporte les expériences d'après leſquelles il s'en eſt aſſuré, & qui ſont réellement très-concluantes.

Il a reconnu que l'alkali fixe végétal précipitoit l'alkali minéral, & que ce dernier même criſtalliſoit au fond du vaſe quand la quantité d'eau avoit été bien ménagée. Il penſe que cet alkali doit ſon origine à la chaux; que c'eſt une chaux dans un certain état, & il obſerve qu'on a quelquefois beaucoup de peine à le faire criſtalliſer.

L'Auteur, à cette occaſion, s'étend aſſez au long ſur le Salpêtre à baſe de natrum ou nitre quadrangulaire. Il prétend s'être aſſuré par des expériences, qu'il eſt auſſi bon que tout autre à faire de la poudre à canon. Pour l'obtenir, il a fait diſſoudre du ſel marin dans de l'eau, il a précipité tout ce que cette diſſolution pouvoit contenir de baſe terreuſe par un alkali; puis il combinoit ce ſel marin ainſi purifié, ſoit avec de l'acide nitreux libre, ſoit avec de l'eau mère de nitre. Il préfère cette méthode à celle d'employer l'alkali de la ſoude qu'il eſt difficile de purifier.

L'Auteur cherche enſuite à déterminer combien le Salpêtre à baſe d'alkali végétal, le nitre cubique & le ſel marin contiennent d'acide de baſe & d'eau de criſtalliſation; mais il n'a pas fait attention à la perte du gas, qui dérange tous ſes calculs.

M. Lorgna donne, dans ce même chapitre, une ſuite d'expériences ſur le poids de l'alkali que peuvent fournir les différens bois; & voici quel eſt le réſultat qu'il a obtenu.

NOMS DES PLANTES brûlées.	POIDS de LA CENDRE.	ALKALIS BRUTS obtenus.	ALKALIS PURIFIÉS.
	℔	℔	℔
Hêtre..........	 1000	 63	 48
Chêne..........	 1000	 77	 59
Aubier.........	 1000	 21	 13
Pin............	 1000	 83	 61
Saule..........	 1000	 29	 11
Sapin..........	 1000	 74	 49
Murier.........	 1000	 72	 54
Onix...........	 1000	 82	 62
Orme...........	 1000	 98	 80
Vigne..........	 1000	 153	 138
Noix...........	 1000	 71	 57
Peuplier.......	 1000	 60	 47

L'Auteur, en faiſant obſerver combien les cendres ſont peu riches en alkalis, en tire un nouvel argument en faveur du ſel marin employé comme précipitant, puiſque mille livres de ſel marin contiennent ſept cents livres d'alkali, tandis que les bois les plus riches n'en contiennent que cent cinquante.

M. Lorgna paſſe, dans le chapitre troiſième, à la formation du nitre & de l'acide nitreux.

Il commence par une expoſition ſommaire des connoiſſances inconteſtables qu'on a acquiſes ſur cette matière. Elles ſe réduiſent, ſuivant lui, à peu près à ce qui ſuit.

1°. On trouve du nitre tout formé dans les décombres des vieilles murailles, dans les terres légères & friables, dans les pierres tendres & poreuſes des caves, des étables, des baſſes-cours, des celliers, des granges, des écuries, des grottes, &c.

2°. On en trouve même en plein air dans les Indes, dans la Barbarie, dans l'Eſpagne, dans le Pérou; on en trouve dans des fumiers conſommés, dans des côteaux de craie & de pierres tendres.

3°. Si les nitres ne ſont pas d'abord tout formés, un long ſéjour dans des lieux convenables, & quelques traitemens ſimples, dont l'objet eſt de faire pénétrer & de multiplier le contact de l'air, ſuffit

pour les achever; c'eſt ainſi qu'on en obtient de preſque toutes les matières tirées des latrines, des étables, des vacheries, &c. pourvu qu'on ne les leſſive qu'après quelque temps d'expoſition ſous des hangars.

4°. Il y a nombre de plantes dont on peut tirer, par décoction & par expreſſion, du nitre bien caractériſé; les Commiſſaires ont déjà fait remarquer ailleurs qu'elles en fourniſſent d'autant plus, qu'elles ont cru dans un terrein plus nitreux, & que lorſqu'elles ont végété dans des terreins arides, elles n'en contiennent point du tout.

5°. Les matières animales & végétales fermenteſcibles, miſes à ſe putréfier, ſoit enſemble, ſoit ſéparément, donnent toujours du nitre à putréfaction complette. Il faut deux ans à peu près pour conſommer la putréfaction.

6°. Tout ce qui retarde ou empêche la putréfaction, arrête également la production du nitre.

7°. Il ne ſe forme de nitre qu'à la ſurface de la terre, & point dans ſon intérieur.

8°. Une grande partie du nitre qui ſe forme ainſi, eſt à baſe d'alkali végétal; une autre partie eſt à baſe calcaire; enfin la moindre partie eſt à baſe d'alkali minéral.

9°. Plus les matières animales dominent dans le mélange fermenteſcible, plus on obtient de Salpêtre à baſe terreuſe; plus au contraire les matières végétales dominent, plus on obtient de Salpêtre à baſe d'alkali fixe végétal.

Tel eſt le tableau que préſente l'Auteur des principales connoiſſances, ou au moins des connoiſſances les plus certaines que nous ayons ſur la formation du Salpêtre. Il y ajoute que les décombres des murailles, bien leſſivées, expoſées à l'air, ne donnent point de Salpêtre, ſi on n'y a mêlé de nouvelles ſubſtances putreſcibles; qu'il en eſt de même des terres calcaires & des ſubſtances alkalines qui ne ſe ſalpêtrent point d'elles-mêmes à l'air; d'où il conclut que le Salpêtre n'eſt pas tout formé dans l'air, comme le penſoient les Anciens. Il n'eſt pas moins certain que ce ſel n'exiſte point dans le règne minéral, tout formé; tout le monde eſt d'accord à cet égard : d'où M. Lorgna conclut que le Salpêtre tire ſon origine des deux règnes, du végétal & du minéral. Il eſt vrai que le concours de l'air eſt néceſſaire à ſa formation, & que ſans l'expoſition à l'air, il ne ſe forme pas de Salpêtre; mais il prétend que l'air, dans cette occaſion, ne ſert à la formation du Salpêtre & à la fermentation, que comme l'eau qui n'eſt qu'un agent mécanique, ſans lequel la fermentation n'a pas lieu. Ainſi, toute néceſſaire qu'eſt la coopération de différens agens ſubſidiaires, il perſiſte à regarder le nitre comme le produit d'une putréfaction entièrement achevée.

Il va plus loin : il établit que la formation du nitre tient à la tranſ-

miſſion du phlogiſtique d'un corps dans un autre ; qu'à l'aide de cette tranſmiſſion, un corps non combuſtible peut devenir combuſtible ; & il penſe qu'il eſt poſſible que pendant la fermentation, la matière du feu ſe combine aux terres & aux alkalis, & les change ainſi en nitre.

M. Lorgna rapporte une ſuite d'expériences très-intéreſſantes, qu'il a faites ſur la terre des marais. Cette terre, expoſée à l'air, dans un lieu à l'abri des injures de l'air, s'eſt ſalpêtrée pendant un intervalle de temps d'environ deux ans ; mais ſi au lieu d'expoſer ainſi cette terre à la ſortie du marais, on lui fait éprouver une chaleur de quarante degrés environ, il s'en dégage une grande quantité d'air inflammable ; & alors elle ceſſe d'être propre à la fabrication du Salpêtre. Une autre remarque de l'Auteur, qui n'eſt pas moins importante, c'eſt que cette même terre, qui étoit ſuſceptible de donner une ſi grande quantité d'air inflammable au ſortir du marais, n'en donne plus lorſque la putréfaction eſt achevée & que le Salpêtre eſt formé ; on n'en obtient alors que de l'air atmoſphérique & de l'air phlogiſtiqué. Ces expériences le confirment de plus en plus dans l'opinion que le principe inflammable eſt un des élémens de l'acide nitreux.

L'Auteur, après avoir établi que la formation du nitre s'opère par la putréfaction complette des ſubſtances animales & végétales, entre dans des détails intéreſſans ſur la partie des végétaux qui produit cet effet. Il fait voir, par des expériences déciſives, que la partie extractive eſt la ſeule qui y concoure ; & que les parties au contraire qui ont été dépouillées de l'extrait, ne communiquent point à la terre la propriété de ſe ſalpêtrer ; qu'il en eſt de même des matières végétales qui ont été dépouillées de leurs parties acides & huileuſes par la diſtillation. Ces obſervations le conduiſent à diſcuter en peu de mots l'opinion de Lémery & de quelques autres, qui ont penſé que le nitre étoit l'ouvrage de la végétation ; il penſe au contraire qu'il ne ſe trouve qu'accidentellement dans les plantes qui l'ont pompé de la terre, & qu'il s'y étoit précédemment formé par le réſultat de la putréfaction.

Le chapitre quatrième traite de la manière d'augmenter la production du Salpêtre. M. Lorgna obſerve que puiſque la formation de ce ſel eſt due à la décompoſition complette des ſubſtances végétales & animales, c'eſt à favoriſer la putréfaction que doit tendre l'art de la nitrification ; qu'il faut à cet égard donner un libre cours à l'émanation du principe inflammable, donner un accès libre à l'air, qui eſt indiſpenſablement néceſſaire dans toute expérience où il y a dégagement de principe inflammable ; comme on l'obſerve dans la combuſtion : mais il recommande en même temps de ne pas perdre de vue que dans la formation du Salpêtre, le principe inflammable ne doit point ſe diſſiper comme dans la combuſtion, qu'il doit rentrer dans la combinaiſon ; qu'ainſi la circulation de l'air ne doit pas être trop rapide.

Quant à l'humectation des terres, elle doit être modérée, & au degré ſeulement néceſſaire pour entretenir & favoriſer la putréfaction.

M. Lorgna conseille, dans la pratique, d'employer pour les nitrières un mélange de matières animales & végétales, & de faire macérer ces dernières dans l'eau avant de les employer. Il ne conseille pas l'usage de la chaux, qui nuit plus qu'elle ne sert à la putréfaction. Il en est de même des sels en général, & sur tout des sels métalliques.

Il a également fait des expériences sur la proportion des mélanges fermentescibles qu'on doit mêler avec les terres; & sans déterminer à quoi doit être fixée cette proportion, il annonce avoir reconnu qu'elle devoit être au dessous d'un dixième.

Il n'enseigne rien de nouveau à l'égard des arrosages. Il prescrit l'urine, l'eau de fumier, la lie de vin, &c.; mais il recommande sur-tout de les cesser à temps, & de les remplacer par une simple humectation d'eau commune, dans la crainte de mêler ensemble des matières fermentescibles à différens degrés de décomposition.

Il conseille par-dessus tout de remuer les terres, & il regarde cette opération comme si importante, qu'il préfère des couches basses à des couches élevées, & il est persuadé qu'on tirera plus de Salpêtre d'une quantité moindre de terre, quand on en renouvellera souvent les surfaces.

Les étables, les bergeries, les écuries sont des nitrières naturelles; mais il s'en faut bien qu'on tire tout le parti possible des terres qui s'y rencontrent. Elles contiennent des matières végétales & animales à tous les degrés de décomposition, & si on les traitoit convenablement sous les hangars, pour y développer le Salpêtre qui n'est point encore parvenu à son degré de perfection, on en obtiendroit, suivant M. Lorgna, un produit beaucoup plus avantageux.

Les matières des fosses d'aisance, celles des égouts des villes, les vases déposées dans les baies & dans les ports de mer, lui paroissent encore offrir de grandes ressources, ainsi que la terre des marais, dont il a reconnu les bons effets par les expériences ci-dessus rapportées. Il remarque à cette occasion, que la quantité d'air inflammable que peuvent fournir des terres, est à peu près la mesure de la quantité de nitre qu'elles peuvent produire. Les fonds de marais trop aqueux donnent des produits médiocres; ceux trop secs ont le même inconvénient. Il faut un certain milieu; & il observe que si on n'attrape pas ce juste milieu, la décomposition des matières animales & végétales ne se fait qu'incomplettement, & qu'il a vu telle circonstance où il ne se formoit pas un atome de nitre.

Il a réussi à former du Salpêtre par le moyen des vases amassées dans les fossés qui entourent les champs, & où s'égoutent les eaux, en les traitant sous des hangars.

M. Lorgna n'a pas négligé non plus les expériences propres à déterminer le degré de chaleur le plus propre à la nitrification. Il a reconnu qu'en général la gelée & le froid sont nuisibles; que la chaleur de l'été est favorable, & qu'il faut se défendre de la fraîcheur des nuits en fermant le soir les hangars.

Il penſe qu'il ne ſeroit pas impoſſible que les nitrières réuſſiſſent même en plein air, ſur-tout pendant les premières époques de la fermentation. On y prépareroit les terres ſans frais, & on ne les tranſporteroit ſous des hangars qu'à l'époque de la formation du nitre. Il s'eſt affermi dans cette opinion par des expériences faites ſur une couche de jardin protégée par un gros arbre. On ſe contenteroit de fermer les nitrières champêtres de cette eſpèce, par le moyen de haies & de foſſés; on y ſemeroit toutes ſortes d'herbes acides & amères; on retourneroit ces plantes avec la charrue, pour les enfouir; on en feroit ſuccéder de nouvelles, qu'on enfouiroit de la même manière. Enfin, quand le terrein ſeroit aſſez imprégné de matières végétales & animales, & que ſa fermentation ſeroit déjà avancée, on porteroit les terres ſous des hangars, où la nitrification s'acheveroit. Les terres leſſivées ſeroient reportées dans la nitrière champêtre.

M. Lorgna ne s'étend point ſur les procédés relatifs au leſſivage des terres & à l'évaporation des cuites. Il recommande ſeulement de précipiter la baſe terreuſe des leſſives par l'alkali, & il préfère cette méthode à celle de traiter ſéparément les eaux mères.

Le dernier chapitre de cet intéreſſant Ouvrage eſt intitulé : Plan d'adminiſtration pour ſervir à la multiplication du nitre. Ce n'eſt pas aſſez, dit M. Lorgna, d'avoir développé les moyens d'augmenter la récolte du Salpètre, il faut que les inſtitutions humaines ne mettent point d'obſtacles aux opérations de la Nature. Dans l'état des choſes, on a rendu le Public & tous les Citoyens ennemis de la fabrication du Salpêtre; chaque Citoyen tend à en détruire les ſources; on pave les écuries, on diſperſe les matériaux ſalpêtrés, on cherche à ſouſtraire les démolitions aux Salpêtriers.

Abolir la fouille, & obliger les Communautés ou les Particuliers à faire des établiſſemens quelconques, ce ſeroit admettre un cercle vicieux & retomber dans l'inconvénient qu'on veut éviter. Il penſe qu'une première opération à faire ſeroit de rendre au Public la liberté de la fabrication du Salpêtre, de livrer cette production à l'induſtrie nationale; & il prétend que c'eſt le ſeul moyen de lier l'intérêt des particuliers à celui de l'Etat. Il voudroit même diſpenſer les Particuliers de livrer dans les magaſins du Roi le nitre provenant de leur récolte.

Il eſt aiſé de voir que ce Mémoire ſort de la main d'un Chimiſte diſtingué par ſes connoiſſances & par ſes talens; qu'il contient en général une bonne manière de philoſopher; qu'il préſente une ſuite d'expériences intéreſſantes, la plupart très-concluantes, & toutes faites d'après des vûes chimiques très-ſûres. Les Commiſſaires auroient regardé cet Ouvrage comme digne d'obtenir ſans partage la couronne académique, s'ils n'avoient été arrêtés par différentes conſidérations. La première, parce que M. Lorgna n'a pas vu que l'air de l'atmoſphère entroit naturellement, & comme partie conſtituante, dans la compoſition de l'acide nitreux, & que les matériaux de cet acide ſe combinoient

dans l'état de gas pour le former. La seconde, parce qu'il donne comme un fait certain la décomposition à froid de l'eau mère de nitre par le sel marin à base d'alkali minéral ; qu'il tire de ce fait des conséquences qui influent sur tout le travail du Salpêtre, & qu'il paroît cependant certain, d'après nombre d'observations & d'expériences, que cette décomposition n'a pas lieu.

L'opinion avantageuse que M. Lorgna a donnée dans cet Ouvrage de ses connoissances chimiques, a engagé les Commissaires de l'Académie à rechercher, depuis la proclamation du Prix, ce qui avoit pu l'induire en erreur. Ils ont remarqué que pour purifier le sel marin qu'il a employé dans ses expériences, il le dissolvoit dans l'eau, & qu'il y ajoutoit de l'alkali fixe. Si c'étoit de l'alkali fixe végétal, & si la quantité en étoit plus considérable que celle nécessaire pour précipiter la terre, il a du y avoir une portion de sel marin décomposé ; car on sait que l'alkali fixe végétal a plus d'affinité que le minéral avec l'acide marin. Il a donc dû former du sel fébrifuge de Silvius, ou sel marin à base d'alkali végétal. Il ne seroit donc pas impossible que M. Lorgna eût employé du sel marin mêlé de sel fébrifuge ; & les Commissaires ont en conséquence dirigé leurs expériences sur ce sel, pour vérifier s'il étoit décomposable par l'eau mère de nitre. Ils ont fait en conséquence avec de l'acide marin & de l'alkali végétal très-pur, du sel fébrifuge de Silvius ; ils ont fait en même temps de l'eau mère de nitre avec de l'acide nitreux & de la terre calcaire. Ces deux substances salines ayant été étendues d'une suffisante quantité d'eau, & ayant été mêlées ensemble, il n'y a point eu de précipitation ; mais ayant ensuite rapproché la liqueur par évaporation, ils ont a obtenu par refroidissement de très-beau Salpêtre. L'eau mère qui restoit ne contenoit plus d'acide nitreux, elle étoit entièrement composée de sel marin à base terreuse. Il est possible que ce soit du sel marin de cette espèce, c'est-à-dire, à base d'alkali végétal, que M. Lorgna ait employé dans ses expériences ; & si cette conjecture étoit vraie, tous les résultats qu'il a obtenus s'expliqueroient d'une manière très-simple.

Cette décomposition réciproque du nitre à base terreuse & du sel fébrifuge de Silvius, étoit déjà connue depuis plusieurs années des Régisseurs des Poudres ; elle leur avoit été communiquée par M. de Ribaucourt, Apothicaire à Abbeville, & ils en ont tiré un grand parti dans le traitement des eaux mères & des eaux de cuite. Avant cette découverte, on prescrivoit d'étendre les eaux mères d'une certaine quantité d'eau, puis d'y ajouter de l'alkali fixe jusqu'à précipitation complette de la terre. On décomposoit ainsi non seulement l'eau mère de nitre, mais encore celle de sel marin ; on formoit du sel fébrifuge de Silvius, & tout l'alkali fixe entré dans sa composition étoit en pure perte. Aujourd'hui on n'emploie, autant qu'il est possible, que la quantité d'alkali nécessaire pour décomposer l'eau mère de nitre, & l'on est bien sûr que c'est elle qui se décompose la première & de préférence à celle

de ſel marin : en effet, dans le cas où ce ſeroit l'eau mère de ſel marin qui ſe ſeroit décompoſée la première, & où il ſe ſeroit formé du ſel fébrifuge de Silvius, ce ſel ſeroit décompoſé lui même par l'eau mère de nitre. Ainſi, ſoit que l'alkali précipite de préférence la terre calcaire unie à l'acide nitreux, ſoit qu'il précipite indiſtinctement celle unie à l'acide nitreux & à l'acide marin, il en réſulte toujours également, que ſi dans un mélange de parties égales, par exemple, d'eau mère de nitre & de ſel marin, on ajoute moitié de la quantité d'alkali néceſſaire pour décompoſer les deux ſels, l'alkali s'unira de préférence à l'acide nitreux pour former du Salpêtre, & l'acide marin demeurera uni à la terre calcaire; ce qui ſignifie en d'autres termes, que l'alkali fixe décompoſe l'eau mère de nitre préférablement à l'eau mère de ſel marin.

C'eſt d'après les conſidérations qu'on vient de préſenter, que les Commiſſaires ont cru ne devoir décerner à M. Lorgna que le ſecond Prix.

MÉMOIRE Nº. XXVII.

In expreſſione urinæ feconditas.

L'AUTEUR, après avoir adreſſé à l'Académie, le 30 Décembre 1780, un Mémoire très-abrégé, & qui ne contient ni expériences ni faits nouveaux, y a joint deux ſupplémens, l'un en date du 17 Avril 1781, le ſecond en date du 7 Mars 1782. Quoique ces deux ſupplémens contiennent des réflexions judicieuſes ſur la conduite des nitrières, & ſur les matières végétales ou animales qu'on peut mélanger dans les terres, on n'y trouve cependant, à proprement parler, rien qui ne ſoit implicitement renfermé dans le Recueil publié par les Commiſſaires de l'Académie; il ne peut en conſéquence avoir aucun droit au Prix, ni aux Acceſſit.

On doit cependant faire ici mention d'une idée qui eſt particulière à l'Auteur, & qui pourroit avoir une application utile dans quelques circonſtances; c'eſt celle de l'établiſſement d'un parc à lapins dans les environs de la nitrière; on en enleveroit de temps en temps des terres, pour en former des murailles & des couches ſous des hangars.



MÉMOIRE

MÉMOIRE N°. XXVIII.

Tandis que tous s'empreſſent à concourir aux projets d'un Roi bienfaiſant, je dois auſſi du moins rouler mon tonneau. *DIOGÈNE.*

LE Mémoire que l'Académie a reçu ſous cette deviſe & ſous ce n°., eſt plein de faits bien préſentés & très-intéreſſans. Il auroit été à ſouhaiter que l'Auteur, qui ſûrement eſt un homme inſtruit, eût pouſſé plus loin ſes recherches. Il avoit annoncé un ſupplément, mais il ne l'a point fait parvenir à l'Académie. Comme ce Mémoire eſt fort court, & qu'il n'eſt point ſuſceptible d'extrait, on va le donner ici en entier.

» Aux moyens d'accélérer & d'augmenter les récoltes du nitre, demandés par l'Académie, j'ai, pendant quelques mois, eſpéré pouvoir ajouter la ſalubrité & l'économie de la main-d'œuvre.

» Les hangars ne m'ont paru profitables qu'autant qu'ils ſeroient établis très près des grandes villes, & qu'on ſeroit à portée d'y raſſembler les boues, les décombres, ainſi que les déjections des êtres vivans qui les habitent. Les frais de tranſport à quelque diſtance, excéderoient le bénéfice eſpéré par l'Entrepreneur; mais ces grands amas de matières, qu'il faut, le plus tôt poſſible, faire paſſer par tous les degrés de la fermentation, ne ſont pas ſeulement funeſtes à la ſanté des Ouvriers condamnés à les remuer; les miaſmes putrides qui s'en exhalent, peuvent ajouter beaucoup à l'inſalubrité de l'air que l'on reſpire déjà dans les villes qu'ils avoiſineroient (*).

» Une récréation chimique pour laquelle je croyois avoir beſoin de feuilles de laitues deſſechées, m'engagea d'en faire faner au ſoleil & dans un four, au ſortir duquel je les froiſſai entre les mains. Je fis entrer cette poudre groſſière dans un matras, & j'y verſai une once d'huile de vitriol. Il en ſortit ſur le champ d'abondantes vapeurs, dont l'odeur ſuffocante m'indiqua l'exiſtence du nitre tout formé. Pour m'en aſſurer davantage, je mis des mêmes feuilles ſèches & froiſſées dans un large plat de terre expoſé ſur le feu. A peine fut-il

(*) La quantité de matières végétales & animales qu'on doit mêler dans les terres, pour les nitrifier, n'étant point très-conſidérable, on ne s'eſt jamais apperçu qu'il en réſultât aucun inconvénient pour les Ouvriers attachés aux nitrières. *Note des Commiſſaires.*

» échauffé, que la fulguration se fit voir & entendre dans plusieurs » parties du contenu, & s'y renouvela jusqu'à l'entière combustion. » Une autre fois j'ajoutai aux débris de feuilles un peu de fleur de » soufre, & la détonnation fut pareille à celle de la poudre à tirer écrasée, » lorsqu'on l'enflamme à l'air libre.

» Je soumis à la même expérience & avec le même succès les » plantes suivantes.

» La nicotiane........ le tapsicon ou poivre de Guinée, les feuilles de » carottes, de panais........ le geranium herbe à robert, la bardane, » la grande ortie, les feuilles d'oignons & de poireaux, la fumeterre, » le pavot des jardins, la bourrache, la buglose, la cynoglosse, les tiges » & feuilles de briorne, toutes les espèces d'arroche, l'acus pastoris, la » mauve, la mercuriale, la pariétaire, la jusquiame, la grande cheli- » doine, les feuilles de choux de Milan, &c. &c.

» Dès lors le règne végétal me parut être le principal atelier dans » lequel la Nature forme ou dépose le nitre, & je crus aisé de l'en » tirer promptement, abondamment & avec salubrité. Trois conditions » essentielles à mon goût, & à l'objet du travail que je résolus d'en- » treprendre.

» Je posai donc, sans la presser, une boulette de papier gris au » fond de plusieurs grands entonnoirs de verre, puis trois doigts d'épais- » seur de cendres, pour servir de filtre, & je les comblai chacun de » la poudre sèche d'une des plantes ci-dessus. Je les lessivai avec de l'eau » d'eau bouillante jusqu'à insipidité de la colature, & j'évaporai sépare- » ment jusqu'à pellicule ou petits corps surnageans.

» Toutes ces lessives me donnèrent des extraits plus ou moins » muqueux, tous ayant le goût de la plus forte eau de cristallisation » nitreuse; mais il ne se forma de cristaux dans aucun. J'imputai ce » défaut à l'excès de mucosité qui ne permettoit pas aux atomes salins » de se réunir; & pour diviser ce muqueux, j'employai les cendres, » la potasse, l'eau de chaux, tant dans l'eau mère, que dans des lixivia- » tions nouvelles, & ce fut toujours inutilement.

» Je me dis alors : l'eau froide dissout divers sels, les gommes, les » mucilages & le sucre, sans attaquer que bien peu le nitre : lavons » d'abord à l'eau froide ces détrimens secs de plantes, jusqu'à ce que » le goût ni la couleur ne nous indiquent plus la présence d'aucuns » de ces élémens; puis l'eau bouillante entraînera le nitre pur qui » sera resté. Mais déplorable conséquence d'un principe que le rai- » sonnement avouoit ! le mucus a subsisté en quantité suffisante pour » s'opposer encore à la cristallisation, malgré l'emploi de l'eau de » potasse, & l'évaporation compétente & la plus doucement amenée.

» Je ne voyois plus que la fermentation vineuse qui pût détruire » & le sucre & la mucosité; j'y soumis donc mes plantes seches en Mai » 1779. L'action fut complette deux jours après; je l'entretins pendant

» ſix. J'exprimai le marc, qui, ſéché, puis expoſé ſur le feu, ne ful-
» minoit plus ; d'où je conclus que tout le nitre étoit paſſé dans la
» liqueur. Je la filtrai, évaporai, & mis criſtalliſer ; mais malgré ſa
» ſaveur d'eau mère de nitre, il ne s'y en forma point. Je tentai
» auſſi inutilement la fermentation putride ; toujours le mucus ſe
» trouvoit là pour me contredire. Mon peu de ſuccès ne doit cepen-
» dant pas décourager des hommes auſſi laborieux, mais plus habiles
» que moi ; peut-être trouveront-ils le moyen que j'ai cherché vai-
» nement.

» J'eſpérai du moins que le mélange de ces plantes nitreuſes avec
» des terres, les enrichiroit, à meſure de leur décompoſition, du nitre
» qui faiſoit partie de leur ſubſtance. Mais je rentrois alors dans les
» inconvéniens de la lenteur & des miaſmes putrides. Je fis néanmoins
» quelques eſſais, qui, outre le degré d'enrichiſſement des terres,
» devoient m'indiquer quelles plantes mélangées me fourniroient le
» nitre le plus pur, & en plus groſſes aiguilles. J'y procédai donc le
» 7 Décembre 1778, ainſi qu'il ſuit.

» N°. 1. Dans un plat de terre je mis cinq pots ou quatre cent quatre-
» vingts pouces cubes de terreau ſans addition.

» 2. Dans un autre, quatre cent quatre-vingts pouces cubes du
» même terreau, avec cinq livres deux onces de feuilles vertes,
» tiges & racines de nicotiane hachées.

» 3. Dans un autre, quatre cent quatre-vingts pouces cubes du même
» terreau, avec cinq livres deux onces de pariétaire verte.

» 4. Dans le quatrième, quatre cent quatre-vingts pouces cubes du
» même terreau, avec cinq livres deux onces de fucus wareck,
» ou goueſmon marin tout frais.

» 5. Dans le cinquième, quatre cent quatre-vingts pouces cubes du
» même terreau, avec cinq livres deux onces de plantes encore
» vertes de tapſicon ou poivre de Guinée.

» Le tout fut arroſé ſéparément d'eau de mare poiſſonneuſe, & où
» les beſtiaux & volailles vont boire. On a remué, renverſé le deſſous
» deſſus, & arroſé de la même eau chacun de ces eſſais, de ſix ſemaines
» en ſix ſemaines, juſqu'au 20 Décembre 1779 que je les ai leſſivés,
» évaporés & criſtalliſés.

» Le n°. 4 ne doit point être compté, puiſqu'il n'a produit qu'une
» eſpèce de ſel de Glauber amer & farineux, qui ſe gonfloit ſur le feu
» au lieu de détonner.

	gros.	grains.
» Le n°. 1er. a donné du nitre affez blanc, ci.	13	36
» Le n°. 2 *idem.* en longues, fortes & blanches aiguilles.	15	11
» Le n°. 3 a donné du nitre en longues, fortes & blan- » ches aiguilles.	14	40
» Le n°. 5. *idem.* jaune & fale, mais bien fulminant.	16	

» Ce qui donneroit par pied cube fix onces cinq gros de nitre cru; » obtenu en une année fans frais d'achat d'urine, & fans émanations » fétides.

» L'addition des plantes a donné l'une dans l'autre un furplus de nitre » de cent vingt cinq grains, ou un gros cinquante trois grains par chacun » des trois numéros où elle a eu lieu.

» Dans les premiers jours de Juin 1778, j'avois fait un mélange de » moitié terre de jardin, un quart de colombine ou de fiente de pigeon » féche & réduite en poudre, un huitième de fuie & un huitième de bois » neuf. Le tout faifoit trois cent quatre-vingt-quatre pouces cubes ou » quatre pots. Je l'arrofai de jus de fumier & d'urine alkalifée en parties » égales, pour l'amener en confiftance de mortier. Je le pofai fur un » plateau de fapin dans un grenier bien aéré, où l'on oublia totalement » de l'arrofer & remuer. Le 26 Décembre 1778, l'ayant retrouvé très fec, » je le réduifis en poudre, je le leffivai à l'eau chaude fur un filtre de » deux livres de cendres; évaporé & mis à la cave, il m'a fourni en » trois criftallifations deux onces de bon nitre fulminant, avec peu de » grain apparent; car je ne l'ai pas purifié.

» J'aurois dû prifer davantage un tel fuccès, puifqu'en fept mois de » temps, fans manipulation défagréablement renouvelée, fans arrofe- » mens, cette compofition m'avoit rendu neuf onces par pied cube, » tandis que la meilleure terre n'eft annoncée pour fournir que huit » onces. Mais la féduifante chimère de l'extraction du nitre exiftant » dans le s plantes, m'a fait abandonner le corps pour l'ombre.

» Plufieurs bancs des collines crétacées & marneufes du canton que » j'habite, contiennent beaucoup de débris de coquillages marins, & fe » décompofent à l'air en une efpèce de farine falée, dont les pigeons font » très-friands. J'ai penfé qu'en les travaillant, & fuppléant la bafe d'alkali » végétal, j'en pourrois extraire du nitre de même nature.

» Le 8 Février 1779, j'en ai fubmergé des fragmens gros comme des » œufs, dans une eau compofée d'une partie d'huile de vitriol & de » foixante parties d'eau. Deux jours après, je les ai laiffé bien fécher, puis » je les ai expofés fous un hangar en les arrofant d'urine alkalifée, de » deux en deux mois, pendant près de deux ans.

» J'en ai plongé dans l'urine récente jufque long-temps après qu'elle » a été putréfiée; puis je les ai expofés, & je les ai arrofés de la même » manière.

» Je viens de les travailler ; mais je n'en ai retiré, malgré l'addition » de cendres neuves & de dissolution de potasse, qu'un sel marin » cubique, âcre & un peu amer.

» La marne tirée de quarante-cinq pieds en terre, au pied des mêmes » collines, traitée de même, m'a donné les mêmes produits, mais en » moindres quantités.

» Revenant à la nitrification des terres par les végétaux, j'ai concassé » douze livres de marne & écrasé douze livres de laitues vertes, le tout » exposé & arrosé d'urine alkalisée pendant un an : le sel cubique âcre & » amer a encore été presque le seul produit, puisque je n'ai eu que trois » gros de nitre en aiguilles procédant vraisemblablement des laitues.

» J'ai laissé pourrir avec de l'urine alkalisée plein une feuillette de » laitues grossièrement hachées. Le résultat, d'une puanteur insuppor- » table, a été mêlé, le 21 Juin 1779, avec quinze boisseaux ou cent » quatre-vingts pots de terre de jardin, bien mélangé, mis en tas, & » entretenu de mouvement & d'arrosement d'urine, jusqu'au 29 Sep- » tembre 1780. J'en ai pris alors six pots, ou cinq cent soixante-seize » pouces cubes mêlés avec quatre livres de cendres. J'ai lessivé par vingt » pots d'eau bouillante, évaporé ; puis en trois cristallisations aiguisées » chacune par un peu de dissolution de potasse, j'ai obtenu vingt-deux » gros de nitre en aiguilles blanches ; ce produit excède un peu celui de » la meilleure terre, dont le pied cube est annoncé donner huit onces, » puisqu'il donneroit huit onces deux gros. On doit réfléchir en outre » que le moindre déchet est considérable sur toutes ces opérations en » petit.

» Le 24 Octobre 1779, j'ai haché cent livres de feuilles, tiges & » racines vertes de nicotiane, bien mêlées avec deux cents livres de terre » de jardin & de boues de rues, le tout arrosé d'urine, remué & entre- » tenu sous le hangar jusqu'au 27 Octobre 1780. J'en ai pris alors six » pots ou cinq cent soixante-seize pouces cubes, avec quatre livres de » cendres, qui, traitées comme ci dessus, m'ont donné vingt gros de » nitre en aiguilles très-blanches, mais minces ; ce qui rendroit sept » onces quatre gros par pied cube. Il est bon d'observer que ce tas a été » exposé trois mois de moins que le précédent, qui avoit couté encore » près de trois mois pour la pourriture des laitues, & que dans aucun » des remuages celui-ci n'a exhalé de mauvaise odeur, ce qui est impor- » tant pour la santé des Ouvriers.

» En Novembre 1778, je fis descendre du terreau de couches à melons, » pour en établir une de chicorée sauvage dans ma cave qui est fort saine » & sèche. Les racines, après avoir fourni des salades pendant tout » l'hiver, y ont enfin pourri. Ce terreau est ainsi resté en couche jus- » qu'au 21 Juin 1779, que je l'ai retiré, arrosé d'urine, & exposé sous » le hangar, où il a été entretenu de remuages & d'arrosemens jusqu'au 2 » Octobre 1780. J'en ai pris alors six pots, ou cinq cent soixante-seize

» pouces cubes, & quatre livres de cendres, lessivé par vingt quatre pots » d'eau chaude, évaporé, mis à la cave.

	gros.
» La première cristallisation m'a donné huit gros de beau » nitre brut, en grosses & longues aiguilles.	8
» La seconde, aiguisée par un peu de dissolution de potasse, » a donné quatorze gros en aiguilles brillantes, mais moins » étoffees.	14
» La troisième, aiguisée de même, a donné cinq gros aussi » beaux que la seconde.	5
La quatrième a donné trois gros, mais en aiguilles plus menues.	3
» La cinquième, encore aiguisée, a donné trois gros, mais » partie en aiguilles, & partie en croûtes.	3
» La sixième, encore aiguisée de même, a donné trois gros » de nitre impur & roux, mais fulminant en partie.	3
» TOTAL.	36

» Ces 36 gros donneroient pour un pied cube treize onces & demie » de nitre brut, au lieu de 8 onces, plus fort produit annoncé.

» Ces trente-six gros bien desséchés dans le papier brouillard & devant » le feu, se sont trouvés réduits à 35 gros, lesquels j'ai prié un Apothi- » caire celèbre, Chimiste adroit & attentif, de purifier avec soin. Il en a » obtenu les produits ci-après, & joints au présent Mémoire.

SAVOIR:

	gros.	grains.	
» De première cristallisation.	19	48	de beau nitre pur.
» De deuxième cristallisation.	5	24	
» De troisième cristallisation.	2	60	de beau nitre pur, avec un peu de grain.
» TOTAL.	27	60	
» De quatrième cristallisation.	3	12	presque tout grain.
» TOTAL.	31	»	
» *PERTE*.	4	»	
» TOTAL.	35	»	

» Voilà donc près de vingt huit gros de nitre propre à entrer dans la » composition de la poudre à canon, procédant de cinq cent soixante-

» feize pouces cubes de terreau, lequel avoit déjà fervi à produire des
» melons, puis de la falade d'hiver, qui n'a exigé que feize mois d'arrofages & de mains pour les remuer, & qui n'a expofé les Ouvriers
» qu'aux émanations d'un peu d'urine.

» Le 18 Février 1779, je fis une compofition.

	pots.
» Poudrette ou excrémens humains.	12
» Mortier, débris de vieilles murailles d'étables à vache. .	36
» Terreau de couche de jardin.	24
» Charrée ou cendres leffivées.	24
» Terre prife dans l'égout d'une laverie de cuifine. . . .	24
» Total.	120

» Le tout fut arrofé d'urine, mis en tas fous le hangar, arrofé &
» remué jufqu'au 22 Décembre 1780, que j'en travaille cinq cent
» foixante feize pouces cubes, ou fix pots avec quatre livres de cendres,
» & vingt-quatre pots d'eau bouillante «.

Le réfultat de cette opération n'a point été envoyé à l'Académie par l'Auteur.

En réfléchiffant fur la fuite d'expériences rapportées dans ce Mémoire, on s'appercevra que dans prefque toutes, l'Auteur s'eft fervi de terreau, de terre de jardin, & que dans toutes fes expériences il a obtenu des quantités de Salpêtre prefque égales; lorfqu'au contraire il a employé de la marne, il n'a plus obtenu de produit en Salpêtre. Ces circonftances porteroient les Commiffaires à croire que la terre du jardin fur laquelle il a opéré, contenoit du Salpêtre. Il eft fâcheux qu'il n'ait pas commencé par en leffiver une portion avant d'y introduire aucun mélange, & il auroit levé cette difficulté importante.

Quoique ce Mémoire contienne une fuite de faits intéreffans, les Commiffaires de l'Académie n'ont pas jugé que ce travail fût affez complet pour donner à l'Auteur des droits au Prix, ni même à un Acceffit, & ils fe font contentés d'en faire une mention honorable.



JUGEMENT de l'Académie des Sciences sur les Mémoires admis tant au premier qu'au second Concours.

LE ROI désirant d'augmenter par tous les moyens possibles la récolte du Salpêtre en France, & de délivrer ses Sujets de la gene de la fouille que les Salpêtriers sont autorisés à faire chez les Particuliers, avoit chargé l'Académie des Sciences, en 1775, de proposer un Prix de 4,000 livres, sur le sujet qui suit : *Trouver les moyens les plus prompts & les plus économiques de procurer en France une production & une récolte de Salpêtre plus abondantes que celles que l'on obtient présentement, & sur-tout qui puissent dispenser des recherches que les Salpêtriers ont le droit de faire chez les Particuliers.* Ce Prix devoit être proclamé à la Séance publique de Pâques 1778.

Les Mémoires adressés à ce premier Concours, & qui étoient en grand nombre, ont fait connoître à l'Académie que le délai qui avoit été accordé étoit trop court, relativement à l'importance du sujet & à la nature des expériences qu'il exigeoit ; & que, d'un autre côté, l'objet du Prix, quoiqu'assez considérable en lui-même, ne pouvoit pas encore indemniser les Concurrens des dépenses nécessaires pour remplir complettement les intentions du Gouvernement : l'Académie a été forcée en conséquence de différer la proclamation du Prix, & d'en fixer l'époque à la Saint-Martin 1782. En même temps, sur les représentations qu'elle a faites au Roi, Sa Majesté a bien voulu porter le Prix à 8,000 livres, & y joindre une somme de 4,000 livres pour être distribuée en un ou plusieurs *Accessits*, suivant le nombre des Mémoires qui pourroient avoir droit à des récompenses, & suivant l'étendue des dépenses utiles qui paroîtroient avoir été faites par les Concurrens, relativement au Prix.

Ces nouvelles dispositions ont produit l'effet avantageux que l'Académie pouvoit en attendre, & elle a eu la satisfaction de voir que dans les soixante-six Mémoires qui ont formé tant le premier que le second Concours, il y en avoit un assez grand nombre qui méritoient son attention ; mais celui de tous qui lui a paru le plus digne de ses suffrages, est le Mémoire N°. X, second Concours, qui a pour devise : *Après avoir lu & médité tout ce qui a été écrit sur cet important sujet, ne pourroit-on pas s'écrier avec le Vieillard de Térence,* INCERTIOR MULTO SUM QUAM DUDUM, dont les Auteurs sont M. Thouvenel, Docteur en Médecine, Associé Regnicole de la Société Royale de Médecine, & M. Thouvenel, Commissaire des Poudres à Nancy.

Ce Mémoire contient une foule d'expériences d'un genre délicat & difficile, entreprises d'après des vûes nouvelles & la plupart très-concluantes. MM. Thouvenel y donnent des moyens de former de l'acide nitreux, *pour ainsi dire, de toutes pièces*, & en employant des maté-

riaux

riaux abſolument étrangers à cet acide ; ces matériaux ſont le gas de la putréfaction & l'air atmoſphérique. Peut-être laiſſent-ils quelque choſe à déſirer relativement à l'application de la théorie à la pratique ; mais il n'en eſt pas moins conſtant que, d'après les expériences théoriques contenues dans leur Mémoire, il ſera facile de ramener à des principes certains la conduite des nitrières, qui juſqu'à préſent a été abandonnée, pour ainſi dire, à une routine aveugle : l'Académie a cru en conſéquence devoir adjuger à ce Mémoire le Prix de 8000 liv.

Après ce Mémoire, le ſuffrage de l'Académie s'eſt trouvé partagé entre deux autres qui lui ont paru avoir les mêmes droits à une récompenſe honorable ; elle a cru en conſéquence devoir leur accorder, à titre de ſecond Prix, à chacun une ſomme de 1200 liv.

Le premier de ces Mémoires eſt celui N°. XXVI, ſecond Concours, qui a pour deviſe : *On ne doit ni s'aſſurer aiſément de voir ce que les plus grands Hommes n'ont pas vu, ni en déſeſpérer entièrement.* L'Auteur eſt M. Lorgna, Colonel des Ingénieurs au ſervice de la République de Veniſe, & Directeur de l'Ecole Militaire à Vérone, Membre des Académies des Sciences de Pétersbourg, de Berlin, de Turin, de Bologne, Padoue, Mantoue, Sienne, &c. & Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

On trouve dans ce Mémoire une ſuite d'expériences bien concluantes, d'après leſquelles l'Auteur prouve que l'acide nitreux n'eſt point une modification de l'acide vitriolique, ni de l'acide marin, comme le penſoient Stalh, M. Pietsh & une partie des Chimiſtes modernes ; mais il n'eſt pas auſſi heureux dans les expériences qu'il a faites pour découvrir les principes du nitre & le myſtère de ſa formation ; en ſorte qu'il réuſſit mieux à établir ce que n'eſt pas l'acide nitreux, que ce qu'il eſt en effet. Son Mémoire contient d'ailleurs quelques expériences qui ne ſont pas exactes ; telle eſt la décompoſition du ſel marin par le nitre à baſe terreuſe : cette décompoſition n'eſt vraie qu'à l'égard du ſel marin à baſe d'alkali végétal, & non pas à l'égard de celui à baſe d'alkali minéral, comme l'annonce l'Auteur.

Le ſecond Mémoire que l'Académie a jugé digne de partager le ſecond Prix, a pour deviſe : *Nec ſpecies ſua cuique manet, rerumque novatrix ex aliis alias reparat Natura figuras.*

La première partie de ce Mémoire avoit été admiſe au premier Concours, ſous le N°. XXXIII ; les Auteurs ſont M. Chevrand, Inſpecteur des Poudres & Salpêtres dans les Provinces de Franche-Comté & de Breſſe, & M. Gavinet, Commiſſaire des Poudres & Salpêtres à Beſançon : la ſeconde a été admiſe au ſecond Concours ſous le N°. XVIII & ſous la même deviſe, & avec le nom ſeul de M. Chevrand. L'Auteur de cette dernière partie, qui a déterminé principalement le jugement de l'Académie, a parcouru, dans l'intervalle du premier au ſecond Concours, une grande partie de la France, pour y étudier les reſſources relatives à la fabrication du Salpêtre. Il diſcute les avantages & les in-

convéniens que présentent les différentes Provinces du Royaume, considérées relativement à cet objet. Quoique son Mémoire ne contienne pas de découverte proprement dite, il est plein de réflexions justes, d'observations ingénieuses, & de détails intéressans; il complette en quelque façon ce qui manque aux deux précédens, & il ne peut être que très-utile pour guider les Entrepreneurs de nitrières dans la pratique de leur Art.

Enfin, l'Académie a cru devoir, soit à titre d'*Accessit*, soit à titre de dédommagement des dépenses qui ont été faites, accorder une somme de 800 livres au Mémoire, N°. XXVII, premier Concours, ayant pour devise : *Credidimus spiritus acidos nitri nusquam in rerum naturâ extitisse ante inventum modum nitri parandi* : Boërhaave; & dont l'Auteur est M. J. B. de Beunie, Médecin à Anvers, de l'Académie Impériale des Arts & Belles-Lettres de Bruxelles; & une pareille somme de 800 livres au Mémoire, N°. XXIX, premier Concours, ayant pour devise : *Sic materiis Arte dispositis, Naturâ duce, abundanter generabitur nitrum*, dont l'Auteur est M. le Comte Thomassin de Saint-Omer. Il est aisé de voir que ces deux Mémoires sont l'ouvrage de Chimistes instruits : ils contiennent des expériences bien faites, & qui ne peuvent que contribuer à avancer & à perfectionner l'Art de fabriquer le Salpêtre.

Indépendamment de ces cinq Mémoires qui présentent un grand ensemble de faits, & qui, réunis, remplissent assez complettement les vûes du Programme, l'Académie croit devoir faire une mention honorable de celui N°. XXII, second Concours, ayant pour devise : *In pace robur, & in Bello ros cœli & pinguedo terræ.*

L'Auteur (M. Forestier de Vereux, ancien Capitaine de Canonniers au Corps Royal d'artillerie, Chevalier de Saint-Louis, à Gray en Franche-Comté) y donne une suite d'expériences très-nombreuses sur le Salpêtre qui se trouve, suivant lui, dans les terres végétales des champs; mais les Commissaires de l'Académie, qui ont répété ces expériences avec beaucoup de soin sur un grand nombre de terres des environs de Paris, ramassées à la suite d'une grande sécheresse vers la fin de l'été 1781, n'ont trouvé que des particules presque imperceptibles de Salpêtre, & qui ne répondent pas à ce que l'Auteur avance. Peut-être a-t-il employé, pour lessiver ses terres, de l'eau qui contenoit déjà du Salpêtre : quoi qu'il en soit, l'Académie n'a pas jugé que les nitrières découvertes & en plein air que l'Auteur propose de substituer aux hangars, pussent remplir son objet.

Les autres Mémoires qui méritent une mention honorable, sont :

Celui N°. XXI, second Concours, ayant pour devise : *Utile au Gouvernement, funeste à l'humanité*, dont l'Auteur est M. Rome, Professeur Royal de Mathématique à Rochefort, Correspondant de l'Académie.

Celui N°. XXII, premier Concours, ayant pour devise : *Sigillum veri simplex.*

Celui N°. XXIV, second Concours, ayant pour devise : *Observatio & experientia docent.*

Celui N°. XXVIII, ſecond Concours, ayant pour deviſe : *Tandis que tous s'empreſſent de concourir aux projets d'un Roi bienfaiſant, je veux auſſi rouler mon tonneau.*

Celui N°. XXVIII, premier Concours, ayant pour deviſe : *Non fingendum aut excogitandum, ſed inveniendum quid Natura faciat aut ferat :* Bacon.

Il n'eſt aucun de ces Mémoires qui ne contienne quelques faits nouveaux, de bonnes obſervations, & des détails utiles : l'Académie invite en conſéquence leurs Auteurs à ſe faire connoître, afin qu'ils obtiennent du Public la reconnoiſſance due à leur zèle & à leurs travaux.

L'Académie ſe propoſe, conformément aux intentions de SA MAJESTÉ, de publier, le plus tôt qu'elle le pourra, la Collection de ces Mémoires, en obſervant cependant de retrancher ce qui pourroit ſe trouver de commun entre eux, & de ne donner que par extrait ceux qui contiendroient des détails trop étendus & des faits déjà connus. Elle y joindra la ſuite d'expériences dont elle s'occupe depuis plus de ſix ans, & elle s'attachera ſur-tout à ſuppléer à ce qui eſt échappé aux Concurrens, comme l'analyſe du gas putride qui peut encore jetter de grands lumières ſur la nature & la formation de l'acide nitreux ; enfin, elle terminera ce Recueil par des vûes générales ſur la formation du Salpêtre, & ſur la conduite des nitrières.



EXTRAIT de quelques Ouvrages & Mémoires relatifs à la fabrication du Salpêtre, qui ont été rédigés pendant le Concours ou depuis la proclamation du Prix.

ART DE FABRIQUER LE SALIN ET LA POTASSE.

IL n'y a pas dix ans qu'on connoît en France la néceſſité de l'alkali fixe végétal pour la fabrication du Salpêtre, & il n'y en a pas huit qu'on y a introduit l'uſage de la potaſſe. On annonçoit encore dans des Ouvrages imprimés vers cette époque, que les cendres ne ſervoient qu'à dégraiſſer les eaux mères, & en conſéquence, toute l'induſtrie des Prépoſés de l'Adminiſtration des Poudres ſe portoit à imaginer des dégraiſſoirs, des filtres à travers leſquels on faiſoit paſſer les eaux mères, & dont elles reſſortoient à peu près dans le même état qu'elles y étoient entrées. C'étoit dans cette ſuppoſition que les cendres avoient la propriété de dégraiſſer les eaux mères, qu'on avoit accumulé les réglemens & les privilèges, pour donner aux Salpêtriers toute préférence pour leur recherche & leur enlèvement. Mais les privilèges ne peuvent point créer des matières qui n'exiſtent pas, & la fabrication du Salpêtre languiſſoit en France plutôt par le défaut d'alkali que par le défaut d'acide nitreux. Ces conſidérations ont déterminé les Régiſſeurs des Poudres, premièrement, à rédiger une inſtruction générale ſur la fabrication du Salpêtre, dans laquelle ils ont inſiſté ſur l'avantage qu'il y avoit, dans certains cas & dans certaines Provinces, à ſuppléer à la diſette des cendres par la potaſſe. Secondement, à publier bientôt après une inſtruction ſur le travail des eaux mères. Troiſièmement enfin, à publier en 1779 une inſtruction ſur l'art de fabriquer le ſalin & la potaſſe.

Ces différentes inſtructions, jointes à une augmentation de prix que les circonſtances ont fait juger néceſſaire, ont donné une telle activité à la fabrication du Salpêtre en France, qu'elle eſt à peu près doublée dans un eſpace de douze années. On en peut juger par l'état ci-après.

ÉTAT de la récolte du Salpêtre en France, depuis 1775 jusqu'en 1785.

ANNÉES.	FOURNITURES FAITES par les Salpêtriers.	FOURNITURES FAITES par les Nitrières.	TOTAL de la Récolte.
	liv.	liv.	liv.
1775, environ....	....	....	... 1,800,000
1776...........	... 1,843,794	 64,457	... 1,908,251
1777...........	... 2,027,849	 101,107	... 2,128,956
1778...........	... 1,825,075	 178,495	... 2,003,570
1779...........	... 2,053,543	 216,727	... 2,270,270
1780...........	... 2,191,136	 349,596	... 2,540,732
1781...........	... 2,296,710	 472,786	... 2,769,496
1782...........	... 2,457,128	 545,076	... 3,002,204
1783...........	... 2,555,265	 593,463	... 3,148,728
1784...........	... 2,621,990	 616,656	... 3,238,646
1785...........	par évaluation.	....	... 3,500,000

Ce n'eſt point en peſant ſur le Public que ces ſuccès ont été obtenus: en effet, c'eſt dans le mois d'Août 1777, que le Roi a jugé qu'il étoit de ſa juſtice & de ſa bienfaiſance de ſoulager ſes ſujets de la gêne que leur occaſionnoit la recherche des matériaux ſalpêtrés dans les caves & dans les lieux d'habitation perſonnelle; que les Communautés des Provinces de Champagne, des Evêchés, d'Alſace, de Lorraine, de Franche-Comté & de Bourgogne ont été exemptées de toutes fournitures de bois ou de voitures autrement qu'à prix défendu, & que les privilèges des Salpêtriers ont été reſtreints. On peut évaluer les avantages qu'ont procurés ces changemens aux ſujets du Roi, par les détails rapportés pages 12 & 13 de ce Recueil.

On ne peut donc douter que ce ne ſoit au nouveau plan que le Gouvernement a cru devoir adopter pour l'Adminiſtration des Poudres, à l'inſtruction, au bon prix, à l'uſage de la potaſſe, que ſont dûs les ſuccès rapides de la récolte nationale.

On diſtingue dans l'Art dont nous nous ſommes propoſés de rendre

compte, l'alkali végétal qui se trouve dans le commerce sous le nom de salin & sous celui de potasse : l'un & l'autre sont le produit de la lixiviation des cendres de bois, & de l'évaporation de l'eau employée à cette opération; mais avec cette différence qu'on a coutume de donner en Lorraine, en Franche Comté & en Alsace, le nom de salin à la matière seulement desséchée, & celui de potasse à la même matière qui a subi un degré plus ou moins grand de calcination.

Il n'est point de plantes qui brûlées ne donnent des cendres; il n'est point de cendres dont on n'obtienne par lixiviation & évaporation une matière saline; mais chaque espèce de bois donne des résultats différens pour la qualité & pour la quantité d'alkali. Pour apprécier ces différences, les Régisseurs des poudres ont inciné des quantités assez considérables de différens bois, de différentes plantes; ils en ont lessivé les cendres, & en ont obtenu le salin ou la potasse; enfin ils ont déterminé par des expériences très-concluantes, la quantité d'alkali réel qu'elles contenoient. Le tableau suivant présente les résultats qu'ils ont obtenus.

TABLEAU des quantités de cendres & d'alkali, fournis par la combustion, lixiviation & évaporation, de 4000 liv. de différens végétaux.

ESPÈCES de Bois ou de Plantes.	POIDS des Bois et Plantes incinérés.	PRODUIT en Cendres.			QUANTITÉ de Matière saline obtenue.			QUANTITÉ d'Alkali réel combiné ou non combiné.		
	liv.	liv.	onc.	gros.	liv.	onc.	gros.	liv.	onc.	gros.
Tiges de Maïs......	 4,000	254	8	5	70	8	6	51	10	2
Tiges de Tournesol.	 4,000	228	14	»	80	»	»	51	5	7
Sarmens de Vigne...	 4,000	135	2	6	23	4	4	23	»	»
Buis..............	 4,000	115	»	»	9	»	»	4	7	6
Saule..............	 4,000	113	15	3	11	9	6	8	1	5
Orme..............	 4,000	94	11	6	15	10	4	12	2	5
Chêne.............	 4,000	54	1	2	6	2	4	5	5	2
Tremble...........	 4,000	49	6	2	3	»	1	1	8	3
Charme............	 4,000	45	2	2	5	»	2	4	2	6
Hêtre.............	 4,000	23	6	2	5	13	5	5	4	3
Sapin.............	 4,000	13	10	6	1	5	2	»	12	3

On voit par ce tableau, que la quantité de cendres & d'alkali four-

nie par les différens bois & les différentes plantes, n'eſt pas relative à leur dureté ni à leur peſanteur ſpécifique, puiſque le buis & le ſaule donnent des produits peu différens les uns des autres, quoique la dureté & la denſité de ces bois ſoit bien différente.

Les Régiſſeurs des poudres traitent dans un chapitre particulier, des moyens que les Saliniers peuvent mettre en uſage pour ſe procurer des cendres, & de la valeur qu'elles ont pour eux. Il eſt évident que les cendres étant un composé d'une ſubſtance terreuſe & d'alkali, elles n'ont de valeur réelle relativement à la fabrication du ſalin & de la potaſſe, qu'en raiſon de la quantité d'alkali qu'elles contiennent, & c'eſt cette quantité qu'on peut reconnoître par une épreuve très-facile : elle conſiſte à prendre une portion de la cendre dont on veut déterminer la qualité, une demi-livre, par exemple, à la leſſiver avec deux livres d'eau bouillante, &, quand la liqueur eſt froide & claire, à y plonger le pèſe-liqueur gradué pour le Salpètre. Les Régiſſeurs des poudres ſe ſont aſſurés que ſept degrés $\frac{1}{2}$ à ce pèſe-liqueur indiquoient que la liqueur miſe en eſſai contenoit ſix pour cent d'alkali concret efferveſcent; que neuf degrés $\frac{1}{4}$ au même inſtrument indiquoient huit pour cent d'alkali; douze degrés $\frac{1}{3}$, dix pour cent, & quinze degrés $\frac{1}{2}$, douze $\frac{1}{2}$ pour cent. Il eſt toujours aiſé, d'après cela, de calculer, ſur l'eſſai qui a été fait en petit, la quantité de ſalin ou de potaſſe contenue dans un quintal de cendres, & de proportionner la valeur qu'on y attache à la quantité de produit qu'on en peut tirer.

Quoique l'alkali ſoit une des ſubſtances ſalines qui ſe diſſout le plus facilement dans l'eau, il eſt cependant beaucoup plus difficile qu'on ne le croit communément, d'épuiſer entièrement les cendres de la quantité qu'elles en contiennent. Les Régiſſeurs des poudres font voir qu'il faut une très-grande quantité d'eau, & qu'il y a beaucoup à gagner à l'employer chaude. Ils donnent la manière qu'ils regardent comme la plus avantageuſe pour faire le leſſivage, la meilleure forme des chaudières & des fourneaux, & tous ces détails ſont accompagnés de planches qui en rendent l'intelligence plus facile.

La matière ſaline que l'on retire ainſi des cendres par lixiviation & évaporation, & qui, comme on l'a déjà dit, eſt connue dans une partie des Provinces de France ſous le nom de ſalin, eſt exceſſivement déliqueſcente, & par cette raiſon d'un tranſport difficile & embarraſſant. On préfère en conſéquence, pour les uſages du commerce, de la transformer en potaſſe, & c'eſt ce qu'on opère par la calcination dans un four deſtiné à cet objet. Ce four eſt diviſé en trois chambres; deux latérales, où ſe place le feu; une au milieu, où ſe place le ſalin. Ces trois chambres ne ſont ſéparées l'une de l'autre que par deux languettes de brique ou de fonte de fer, qui ne montent pas juſqu'à la voûte, & qui permettent à la flamme d'aller lécher la ſurface du ſalin & de le calciner.

Cet Ouvrage, qui a mérité les éloges & l'approbation de l'Académie, a été imprimé sous son privilège, & publié par ordre du Roi en 1779.

OBSERVATIONS sur des terres & pierres salpêtrées, qui se trouvent dans quelques Provinces de France, par MM. le Duc de la Rochefoucauld, Clouet & Lavoisier.

Les Commissaires de l'Académie ayant eu pour objet de rendre ce Recueil le plus complet qu'il leur a été possible, & d'y rassembler tous les Mémoires intéressans & instructifs qui ont été rédigés pendant ou depuis le Concours, ils se seroient reprochés de n'y point insérer un Mémoire de M. le Duc de la Rochefoucauld, sur la génération du Salpêtre dans la craie, & deux Mémoires de MM. Clouet & Lavoisier, sur des terres & pierres naturellement salpêtrées, qui se trouvent à la Roche-Guyon, dans la Touraine & dans la Saintonge. Les Auteurs de ces Mémoires, qui n'avoient eu d'autre but que le bien public & l'avancement des connoissances utiles, ont consenti volontiers à ce qu'ils fussent imprimés à la suite de ceux qui ont concouru.

Le château & le village de la Roche-Guyon sont bâtis sur la rive droite de la Seine, au pied d'un côteau escarpé, composé de craie dans toute sa hauteur. Cette craie, dans un espace de près de deux lieues, est souvent découverte & coupée à pic, & on y a creusé dans plusieurs endroits des habitations, des caves, des écuries.

Ce côteau, ainsi que celui au pied duquel est situé le village de Mousseau, est tapissé, dans un grand nombre d'endroits, d'efflorescences de véritable Salpêtre de houssage. Ce Salpêtre pénètre même souvent dans la craie à quelque profondeur; & indépendamment de celui à base d'alkali végétal, on en trouve qui n'est qu'à base terreuse.

M. le Duc de la Rochefoucauld a été le premier à observer ces faits & à soumettre les craies des environs de la Roche-Guyon à des expériences. MM. Clouet & Lavoisier ont visité depuis ce canton dans un très-grand détail; ils ont pris des échantillons de craie dans différens endroits, à différentes élévations, à différentes profondeurs; ils les ont lessivées avec grand soin, pour connoître la qualité & la quantité de matières salines qui y étoient contenues. Sans entrer dans des détails qui ne peuvent être lus que dans les Mémoires mêmes, les Commissaires de l'Académie vont donner ici, en peu de mots, les résultats des expériences, & des observations principales qui y sont rapportées.

Il se trouve en général du Salpêtre dans presque toutes les craies des environs de Mousseau & de la Roche-Guyon, soit dans le voisinage des lieux habités, soit à de grandes distances des habitations, pourvu

que

que ces craies ſoient expoſées à l'action de l'air & à l'abri de la pluie ; mais avec cette circonſtance remarquable, que loin des habitations le Salpêtre eſt toujours à baſe terreuſe, & qu'il eſt au contraire en partie concret & à baſe d'alkali fixe végétal dans les environs des lieux habités. Ce nitre ne pénètre pas dans toute la montagne ; on n'en trouve qu'à une médiocre profondeur, & il paroît que les parties de craie abſolument intérieures, & qui ne peuvent avoir aucune communication avec l'air, n'en contiennent aucune portion.

Il ne ſe forme pas ſeulement de l'acide nitreux dans les craies des environs de la Roche Guyon, il s'y forme auſſi de l'acide marin ; il eſt preſque toujours uni à une baſe terreuſe, rarement à l'alkali minéral, & jamais au végétal.

Les craies des environs de la Roche-Guyon & de Mouſſeau ont une telle tendance à ſe nitrifier, que lorſqu'on les a leſſivées, elles ſe nitrifient de nou eau en très-peu de temps. M. le Duc de la Rochefoucauld en a eu la preuve dans des expériences qu'il a faites en 1776 & 1777, dont on rendra compte inceſſamment, & ſes réſultats ſont aujourd'hui confirmés par une expérience journalière. Pour opérer cette régénération du nitre, on mêle un peu de paille aux craies qui ont été leſſivées, on en forme des murs à la ſurface deſquels le Salpêtre s'effleurit. Au bout de quelques mois, on les gratte dès que le Salpêtre paroît en abondance, & on continue ainſi juſqu'à deſtruction totale du mur.

La craie qu'on peut regarder comme une terre calcaire à peu près pure, n'eſt pas la ſeule matière du règne minéral qui ait une grande diſpoſition à ſe ſalpêtrer. Le tuffeau de Touraine, qui n'eſt qu'une terre calcaire mêlée d'un cinquième de ſable très-fin, paroît au moins auſſi propre à la nitrification ; c'eſt ce que MM. Clouet & Lavoiſier ont conſtaté dans un voyage qu'ils ont fait en Touraine en 1778. Ils ont parcouru les côteaux & les cavernes de preſque toute cette Province, & ils donnent très en détail dans leur Mémoire, la deſcription des terreins & des montagnes, la proportion de ſable & de pierre calcaire contenue dans le tuffeau qui les compoſe, la quantité de Salpêtre & de ſel marin qu'ils en ont retirée.

Il réſulte de leurs obſervations & de leurs expériences, que le tuffeau de Touraine eſt ſouvent ſalpêtré dès la carrière même, & qu'il n'eſt pas étonnant par conſéquent que cette pierre employée dans les bâtimens ſoit en peu d'années entièrement pénétrée de Salpêtre. La Touraine préſente donc des reſſources immenſes & preſque inépuiſables pour la fabrication du Salpêtre. Ces reſſources ſont, 1°. les matières qui ſe trouvent naturellement ſalpêtrées, même dans les carrières. 2°. Les matériaux de démolitions qui ſont plus riches en Salpêtre que dans aucune autre Province du Royaume. 3°. La régénération du Salpêtre par le moyen des murs. Les Régiſſeurs des poudres, en obtenant du Roi que le prix du Salpêtre fût augmenté dans cette Province, en y répandant les inſtructions, en éclairant les Salpêtriers ſur leurs véritables intérêts, ont

mis en activité tous ces moyens, & la récolte du Salpêtre dans cette Province, qui en 1776 n'étoit que de 250,152 livres, est aujourd'hui plus que doublée : on en peut juger par l'état ci-après.

État des quantités de Salpêtre recoltées en Touraine depuis 1775 jusqu'en 1784.

		livres.
Années.	1775	261,074
	1776	250,152
	1777	259,998
	1778	338,326
	1779	412,895
	1780	350,83[illegible]
	1781	346,740
	1782	426,009
	1783	464,314
	1784	539,441

Indépendamment des observations particulières que M. le Duc de la Rochefoucauld a communiquées aux Commissaires de l'Académie sur les nitrières naturelles des environs de la Roche-Guyon, il a bien voulu rédiger un Mémoire rempli d'expériences & d'observations curieuses sur la génération du Salpêtre dans la craie.

Après des détails intéressans sur l'origine du travail du Salpêtre à la Roche-Guyon, sur les inconvéniens de la forme anciennement adoptée en France pour la récolte du Salpêtre ; enfin sur les avantages de la nouvelle forme que le Roi y a substituée, M. le Duc de la Rochefoucauld donne une idée de la composition des montagnes des environs de la Roche-Guyon ; il prouve ensuite, par de nombreuses expériences, que les craies ne contiennent de Salpêtre que dans le voisinage des surfaces : qu'à la profondeur de cinq à six pieds on n'en retire par lixiviation qu'un peu de sélénite, & quelquefois un peu de sel marin à base saline & à base terreuse.

Des expériences faites sur de la craie, prise dans le haut des falaises qui bordent la mer à Dieppe, à sept à huit pieds des surfaces, ont confirmé ce résultat ; M. le Duc de la Rochefoucauld n'en a également retiré qu'un peu de sélénite & de sel marin.

On trouve à peu de distance de la Roche-Guyon, à Rangiport, un côteau plus riche encore en Salpêtre que ceux de la Roche-Guyon, & M. le Duc de la Rochefoucauld attribue cette grande tendance à la nitrification, à ce que la craie y est mêlée d'une portion d'argile. Cette observation s'accorde avec celles adressées à M. le Duc de la Rochefoucauld par M. le Chevalier de Dolomieu sur la nitrière artificielle de Malte : on y préfère un mélange de terre calcaire & d'un peu d'argile,

à de la terre calcaire pure, & on prétend qu'il s'y forme plus de Salpêtre à base alkaline.

Après avoir prouvé que la craie, qui n'a point été exposée à l'air & qui a été prise dans l'intérieur des montagnes, ne contient point de Salpêtre, M. le Duc de la Rochefoucauld s'est occupé d'expériences sur les circonstances de la formation de ce sel. Il a fait concasser en morceaux de la grosseur du poing, de la craie tirée de l'intérieur des montagnes, & qui ne contenoit point de Salpêtre; il en a fait construire des murs, en y entre-mêlant des lits de paille : il a fait de semblables expériences avec de la craie salpêtrée, mais qui avoit été bien dépouillée de tous ses sels par le lavage, & il a varié de différentes manières la disposition des murs : ils ont tous été construits en Mars & lessivés en Novembre, & ils ont tous donné de la sélénite, du sel marin, du Salpêtre à base terreuse, & une petite portion de Salpêtre à base d'alkali végétal. On n'avoit ajouté à ces murs aucune matière fermentescible, d'où M. le Duc de la Rochefoucauld conclut que la seule action de l'air suffit pour imprégner la craie d'acide nitreux, même d'acide marin, & peut-être d'acide vitriolique. A l'égard de l'alkali fixe qui sert de base au Salpêtre, M. le Duc de la Rochefoucauld l'attribue à la décomposition des matières végétales & animales.

Les Commissaires de l'Académie termineront le compte abrégé du travail de M. le Duc de la Rochefoucauld sur la génération du nitre, par l'extrait d'une lettre de M. le Commandeur de Dolomieu, du 6 Décembre 1784, que l'Académie a jugé devoir être rendue publique, sans garantir cependant qu'il n'y a pas d'exagération dans les faits dont on a fait part à M. de Dolomieu.

Malte, 6 Décembre 1784.

» Je ne sais si j'ai déjà eu l'honneur de vous parler, Monsieur, d'une » découverte aussi extraordinaire qu'intéressante, faite par l'Abbé Fortis : » c'est une mine de Salpêtre à base alkaline, dans la Province de Pouille » du Royaume de Naples. Il a trouvé plusieurs trous en forme d'entonnoirs ou de crateres de volcans, ouverts dans une pierre calcaire à » bancs horizontaux, semblables à ceux que l'on voit fréquemment dans » les montagnes de la Carniole. L'intérieur de ces cavités est tapissé d'une » croûte de nitre cristallisé, de plus d'un pouce d'épaisseur. Le fond de » l'entonnoir est plein d'une terre produite par la dégradation du rocher, » & mêlée avec ces croûtes de nitre qui se sont détachés des parois. Il » y a ensuite une infinité de petites grottes dont l'ouverture donne dans » l'intérieur de la grande excavation, & qui contiennent de ces croûtes » de nitre beaucoup plus épaisses & plus blanches. La cassure de ce » nitre est semblable à celle des stalactiques calcaires, dites *flos ferri.* » Une seule lixiviation & évaporation le rend aussi beau & aussi pur » que le meilleur nitre de troisième cuite. Les Commissaires envoyés

» par la Cour ſur les lieux, ont calculé qu'une ſeule de ces foſſes pou-
» voit contenir plus de cinquante mille quintaux de nitre le plus pur.
» L'Abbé Fortis, que j'ai vu à Naples, m'a montré & donné des échan-
» tillons de la pierre, des terres & des croûtes nitreuſes; j'ai été étonné
» de la quantité de ce ſel qu'elles contiennent: il m'a convaincu de la
» réalité d'une découverte qui me paroiſſoit contraire à ce que nous ſavons
» ſur la formation du nitre. Je m'étois refuſé à croire à cette mine juſ-
» qu'au moment où j'en ai vu les preuves. L'Abbé Fortis a obtenu une
» penſion de 2000 francs de la Cour de Naples. La principale foſſe eſt
» dans un lieu nommé *Latera*, à peu de diſtance de la mer, ce qui donne
» encore des facilités pour l'exploitation de ce nitre. Si le Gouvernement
» de Naples fait tirer tout l'avantage poſſible de cette découverte, elle
» ſera pour lui une nouvelle ſource de richeſſe, & elle diſpenſera les
» Nations Européennes d'aller chercher dans les Indes ce ſel devenu
» malheureuſement trop néceſſaire. La pierre qui ſert de matrice au nitre
» eſt blanche, dure; elle a un grain fin, elle fait vivement efferveſ-
» cence avec les acides, & s'y diſſout preſque en entier. Elle a une telle
» aptitude à former du nitre, qu'un morceau que j'ai dans mon cabinet
» depuis deux mois, renfermé dans une armoire vitrée, a déjà une
» petite croûte de nitre ſur ſa ſurface & dans une fente qui s'y eſt for-
» mée. Cette pierre paroît être pour le nitre ce qu'eſt la pierre de la
» Tolfa pour l'alun; c'eſt-à-dire, contenir les principes prochains né-
» ceſſaires à la formation de ce ſel, & n'avoir beſoin que d'une nou-
» velle circonſtance pour les développer; tel eſt le feu pour la pierre
» alumineuſe, & l'air pour la pierre nitreuſe. Les terres nitreuſes de
» *Latera*, c'eſt-à-dire, celles qui, effleuries ſur la ſurface du rocher,
» tombent dans le fond de l'entonnoir, paroiſſent être inépuiſables. Deux
» ou trois mois après leur lixiviation, elles contiennent encore la même
» quantité de nitre. Si je trouve une occaſion prochaine, j'aurai l'hon-
» neur de vous envoyer des échantillons de la terre & du ſel, en vous
» priant de les préſenter à l'Académie. Je ne ſais ſi cette découverte de
» l'Abbé Fortis eſt déjà publiée en France; ſi elle n'y eſt pas connue,
» j'oſe vous prier de la faire inſérer dans les Journaux. L'Abbé Fortis
» eſt déjà connu par de très-bons Ouvrages, & par des obſervations
» fort intéreſſantes ſur l'Hiſtoire Naturelle du Véronois, du Vicentin
» & de la Dalmatie «.



DÉTAILS de quelques expériences faites en Angleterre & en France, sur la composition & la décomposition de l'acide nitreux.

Tous les Physiciens s'accordent aujourd'hui à regarder l'air de l'atmosphère comme un composé de trois parties environ d'air méphitique, & d'une d'air vital ou déphlogistiqué. M. Cavendish, dans un Mémoire qu'il a lu très-récemment à la Société Royale de Londres, a fait voir que si on ajoute à de l'air de l'atmosphère assez d'air vital pour que sa proportion à la mofette soit dans le rapport de sept à trois, qu'on l'introduise dans un appareil convenable, & qu'on tire un grand nombre d'étincelles électriques dans ce mélange, à chaque étincelle on observe une très-petite diminution dans le volume des deux airs; & en continuant ainsi très-long-temps à tirer des éteincelles électriques, on parvient à absorber entièrement les deux airs. Si la liqueur sur laquelle on opère & qui sert à renfermer les deux airs, est de l'eau de chaux, elle contient, après l'absorbtion, du Salpêtre à base terreuse; si c'est de l'alkali végétal caustique en liqueur, on en retire par évaporation de vrai Salpêtre, en sorte que l'on ne peut douter que les deux airs ne se soient combinés & convertis en acide nitreux.

Ces expériences sur la composition de l'acide nitreux s'accordent avec les résultats qu'on obtient par voie de décomposition. M. Bertholet a fait voir que quand on poussoit au feu du Salpêtre sans addition, on convertissoit tout l'acide en un mélange d'air vital & de mofette. Cette même mophette se retrouve dans la détonnation du nitre avec le charbon, comme l'ont fait voir MM. Bertholet & Cavallo. Enfin M. Lavoisier, dans un Mémoire lu récemment à l'Académie & qui termine ce Recueil, a suivi avec beaucoup d'attention le résultat de cette détonnation, en tenant un compte exact des quantités tant en poids qu'en volume; il fait voir qu'on n'obtient dans cette opération que de l'air fixe, de la mofette atmosphérique, & de l'alkali. Mais l'air fixe, d'après des expériences publiées par le même M. Lavoisier dans le volume de 1781, page 448, est un composé de vingt-huit parties de charbon sur soixante-douze d'air vital; on peut donc en quelque façon substituer à l'air fixe obtenu dans la détonnation du nitre, sa valeur en air vital & en charbon. D'où il résulte que le nitre est composé d'air vital ou plutôt de principe oxygine, de mofette atmosphérique, & d'alkali fixe.

L'air nitreux n'étant autre chose, dans la théorie de M. Lavoisier, que de l'acide nitreux, auquel on a enlevé une proportion déterminée de principe oxygine, il en résulte que l'air nitreux & l'acide nitreux sont composés des mêmes principes, mais dans des proportions différentes.

Voici celles qui ont été déterminées par M. Lavoiſier.

COMPOSITION d'un quintal d'acide nitreux ſec.

		en poids.			en volume.	
		liv.	onc.		pouc.	cubiq.
Air nitreux.	Mofette atmoſphérique........	20	8	....	20	$\frac{1}{3}$
	Principe oxygine employé à former de l'air nitreux..........	43	8	....	43	$\frac{2}{3}$
Principe oxygine employé à ſaturer l'air nitreux, & à le convertir en acide nitreux...........		36	»	....	36	»
TOTAL...........................		100	»	....	100	»

Ces proportions ne s'accordent pas tout-à-fait avec celles de M. Cavendish ; mais les différences ne ſont pas aſſez grandes pour qu'on ne puiſſe pas les attribuer à l'erreur des expériences, ou peut-être aux différens états de l'acide nitreux : on ſait en effet qu'en variant les proportions de principe oxygine & d'air nitreux, on peut former différens acides nitreux, depuis celui qui eſt blanc & ſans couleur, juſqu'à celui qui eſt rutilant & fumant.

MM. Cavendish & Lavoiſier ont auſſi formé de l'acide nitreux en brûlant enſemble de l'air inflammable & de l'air vital mêlé de mofette atmoſphérique. La chaleur de la combuſtion opère alors, comme l'a obſervé M. Cavendish, un effet analogue à ce qui a lieu par l'étincelle électrique.

L'acide nitreux n'eſt pas la ſeule ſubſtance dans la combinaiſon de laquelle entre la mofette atmoſphérique. M. Bertholet vient d'annoncer que l'alkali volatil étoit un compoſé de cinq parties environ en poids de mofette atmoſphérique, contre une d'air inflammable, & il a reconnu l'exiſtence de cette même mofette dans toutes les ſubſtances animales.



RECUEIL

RECUEIL
DE
MÉMOIRES
ET
DE PIÈCES,
SUR LA FORMATION ET LA FABRICATION
DU SALPÊTRE.

MÉMOIRE
SUR
LA FORMATION DU SALPÊTRE,
ET SUR LES MOYENS D'AUGMENTER EN FRANCE LA PRODUCTION DE CE SEL.

PAR M. CORNETTE,

Docteur en Médecine, de l'Académie Royale des Sciences, & de la Société Royale de Médecine.

Nascitur Nitrum è rebus putrescentibus oleaginosis, Acido terræ insito concurrentibus.

GEORG. ERNEST. STAHL. SPECIM. BECCHER, pag. 139.

PREMIER CONCOURS, N.° XXXI.

AVERTISSEMENT
DE L'AUTEUR.

L'OUVRAGE que je présente au Public, a concouru au Prix que l'Académie des Sciences avoit proposé pour l'année 1775, *SUR LA FORMATION DU SALPÊTRE* (*). Le titre qu'elle a bien voulu me conférer, en m'admettant au nombre de ses Membres, ne me permettant pas de concourir une seconde

(*) Quoique ce Mémoire ait déjà été imprimé en 1779, les Commissaires de l'Académie croient rendre service au Public en l'insérant dans ce Recueil. Comme il a été retiré du Concours, il ne leur appartient pas de lui assigner aucun rang.

fois, j'ai penſé qu'en faiſant imprimer mon Mémoire, je pourrois faire plaiſir & me rendre utile à ceux qui ſe propoſent de courir la même carrière. Des circonſtances particulières m'ayant mis à portée de faire pluſieurs Obſervations, je les ai ajoutées en note, afin de ne point intervertir l'ordre de ce Mémoire, & de le faire paroître tel qu'il étoit lorſque je l'ai envoyé au Concours. Enfin, le jugement qu'en ont porté Meſſieurs les Commiſſaires de l'Académie, & l'approbation qu'elle a bien voulu y donner, me font eſpérer que le Public le recevra favorablement.

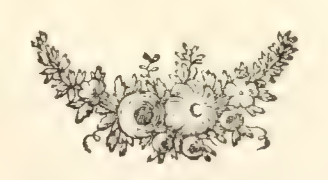
Ce Mémoire eſt diviſé en trois parties; dans la première, je conſidère le Salpêtre comme un ſel neutre, compoſé d'un acide particulier, qu'on nomme acide nitreux, combiné avec l'alkali végétal : mais je ſuis fort éloigné de penſer que cet acide ſoit dû à la transformation de l'acide vitriolique, & à ſon paſſage à l'état d'acide nitreux; le grand nombre d'expériences que j'ai faites ſur ce ſujet, m'autoriſe à penſer que cet acide eſt particulier dans ſon eſpèce, & qu'aucun des acides connus ne contribue en rien à ſa formation. Je me ſuis étendu auſſi beaucoup ſur l'état de la putréfaction, & je crois être le premier qui aie avancé qu'il falloit qu'elle fût complette, que les terres ſalpêtrées fuſſent exemptes de toute odeur, & qu'elles fourniſſoient d'autant moins de Salpêtre, que la putréfaction n'étoit pas à ſon dernier période. Je n'ai point négligé de m'aſſurer, ſi le libre concours de l'air étoit d'une néceſſité abſolue au développement du Salpêtre; on ſait combien les ſentimens ſont encore partagés ſur cette queſtion; mais je crois pouvoir avancer, d'après mes propres expériences, & celles de M. le Duc de la Rochefoucault, que l'on retire d'autant moins de Salpêtre des terres, qu'elles ont été moins de temps expoſées à l'air.

Je me ſuis attaché dans la ſeconde partie, à déterminer quelles étoient les terres qui pouvoient convenir le mieux à fixer le Salpêtre; j'ai fait voir que les terres calcaires étoient les ſeules qui euſſent cet avantage, & je crois avoir démontré que pour qu'elles puſſent être propres à cet effet, il falloit

qu'elles fussent pourvues de leur air fixe; parce que la chaux vive a la propriété de décomposer tous les sels : c'est ce qui m'a donné lieu de conjecturer que l'air fixe pouvoit bien être un des principes constituans de l'acide nitreux. Je prie mes Lecteurs de ne point me condamner avant de m'avoir lu; car je préviens que je ne tiens point à cette théorie, & que je ne l'ai avancée qu'avec beaucoup de réserve, & parce qu'elle m'a paru fondée sur quelques probabilités.

Dans la troisième partie, j'indique la préparation des terres, & je donne divers procédés pour parvenir à former à peu de frais du Salpêtre. Je m'attends bien qu'ils ne seront point approuvés de tout le monde; mais je pense que dans une matière aussi importante, on ne sauroit trop indiquer de moyens, car il me paroîtroit fort difficile d'en fixer un qui fût praticable par-tout : il faudroit pour cela que toutes les Provinces du Royaume se ressemblassent par leur sol & leur situation.

Je n'ai aucune prétention en publiant ce Mémoire : mon seul but est de tâcher de me rendre utile; & je me croirai trop heureux, si mon travail peut être de quelque secours.



INTRODUCTION.

Depuis plusieurs années, la plupart des Académies de l'Europe, toujours accoutumées à diriger leurs travaux sur des objets utiles, se sont occupées des moyens d'étendre & de multiplier dans leur pays la production du Salpêtre. Leur principal but étoit non seulement d'augmenter les revenus du Souverain, mais même de délivrer les Particuliers de la gêne & de l'assujettissement qu'entraîne après elle la fouille des terres propres à produire ce sel. Les Savans de toutes les Nations ont été invités à porter leurs vûes sur cet objet important, & à contribuer, par leurs recherches, au bien de l'humanité. Déjà dans plusieurs Etats de l'Europe, des nitrières artificielles ont été construites; des réglemens sages ont été faits; l'émulation & l'encouragement ont été excités de toute part, & les peuples de ces contrées commencent enfin à ressentir les bons effets de ces établissemens, & recueillent avec profit les fruits de leurs peines.

Puisse ma Patrie jouir bientôt d'un pareil avantage, & profiter des vûes bienfaisantes & vraiment patriotiques d'un Ministre sage & éclairé (*), qui, toujours occupé du bonheur public, a mis à même l'Académie Royale des Sciences de concourir à ses vûes, en lui donnant une somme pour proposer des prix extraordinaires à ceux qui auront le mieux rempli la question suivante : *Déterminer les moyens les plus prompts & les plus économiques de procurer en France une production de Salpêtre plus abondante que celle qu'on obtient présentement, & sur-tout qui puisse dispenser des recherches que les Salpêtriers ont le droit de faire dans les maisons des Particuliers.*

Cette question que propose aujourd'hui l'Académie, se trouve déjà en partie résolue en plusieurs Royaumes. La Suède,

(*) M. Turgot, Contrôleur Général des Finances.

la Prusse, une grande partie de l'Allemagne, l'Isle de Malte, plusieurs Cantons de la Suisse, l'Amérique même, récoltent déjà, par cette voie, du Salpêtre en assez grande quantité pour fournir à leur consommation, & pour cesser en quelque sorte de devenir tributaires des Nations étrangères. En considérant donc ces différens établissemens, on peut en inférer que le Salpêtre se trouve généralement répandu dans tous les pays; que la France, aussi bien située que les autres Royaumes, peut se flatter du même succès, & qu'enfin le moyen de se procurer du Salpêtre en plus grande quantité ne dépend que du choix des matériaux, de la disposition, de l'arrangement & des mélanges convenables des terres propres à produire ce sel. Voilà à quoi se borne tout ce travail.

Mais cette question, très-intéressante par elle-même, exige pour la traiter, qu'on entre dans des détails très-étendus: j'exposerai le plus succinctement qu'il me sera possible, mes idées & mes vûes sur cette matière. Je ne tirerai de conséquences que celles qui ressortiront des expériences, & si j'avance quelques théories, je préviens que je ne les donne que comme des conjectures, qui cependant auront, ce me semble, quelques degrés de vraisemblance.

Pour éviter la confusion, & mettre plus d'ordre à ce Mémoire, je le diviserai en trois Parties: dans la première Partie, je traiterai de l'acide nitreux (*); j'exposerai les divers sentimens des Auteurs qui en ont parlé, & je discuterai leurs opinions: dans la seconde, je parlerai de la formation du Salpêtre, & des moyens que l'on doit employer pour en obtenir: dans la troisième, je donnerai des procédés simples pour augmenter en France la production de ce sel, sans avoir recours au creusement des caves, & en délivrant les Particuliers de la gêne & de l'assujettissement auxquels ils sont exposés par les fouilles que les Salpêtriers ont droit de faire chez eux.

(*) Ou acide constituant du Salpêtre. Le Salpêtre ou nitre est un sel neutre composé d'un acide particulier, nommé acide nitreux, combiné jusqu'au point de saturation avec l'alkali fixe végétal.

PREMIÈRE PARTIE.

Sur l'Acide nitreux.

Pour pouvoir donner de l'acide nitreux des idées justes, une définition exacte, & pour pouvoir établir quelque chose de certain sur la nature de cet acide, il faudroit que l'on connût ses principes constituans, & les moyens que la Nature emploie pour le former. Mais jusqu'ici on n'a encore rien obtenu de satisfaisant sur cette matière, & toutes les recherches des Chimistes se sont bornées à faire connoître seulement ses propriétés. On ne peut donc le regarder que comme un corps simple, un mixte vraisemblablement du second ordre, dont l'analyse exacte a échappé à la sagacité des Chimistes les plus éclairés. Aussi ce défaut de connoissance sur cet acide a-t-il fait naître beaucoup de sentimens divers sur sa nature & sa formation.

La plupart des anciens Chimistes pensoient que l'air de l'atmosphère étoit le principal magasin où se formoit l'acide nitreux; ils croyoient que cet acide, ainsi formé dans l'air, se déposoit dans les terres calcaires. Quoique cette opinion ne soit pas absolument dénuée de vraisemblance, puisque l'air, comme j'aurai occasion de le faire voir par la suite, est un des principes essentiels & constituans de l'acide nitreux; cependant ce sentiment a essuyé avec raison des contradictions bien capables de le combattre. Léméry le fils, de l'Académie Royale des Sciences, dans deux Mémoires qu'il a donnés sur cet objet, & qui se trouvent insérés dans le volume de cette Académie pour l'année 1717, a prouvé d'une manière claire & satisfaisante, que des terres, de quelque nature qu'elles fussent, ne se salpêtroient pas de même à l'air lorsqu'elles étoient isolées, & qu'elles ne contenoient aucune substance en putréfaction. Cependant, si l'on interprète avec un peu moins de rigueur le sentiment des Anciens, on verra que ce n'est pas

sans

ſans fondement qu'ils avoient établi leur ſyſtême; on verra, dis-je, qu'ils n'attribuoient pas totalement à l'air la formation de l'acide nitreux, puiſqu'ils employoient déjà pour en obtenir des matières en putréfaction. Si d'une part ils ont voulu donner un peu trop d'extenſion à leurs ſentimens, & trop le généraliſer; d'un autre côté auſſi, ils ont trouvé dans leurs contradicteurs un peu trop d'acharnement à les combattre; & on ſera autoriſé à leur rendre plus de juſtice, ſi l'on conſidère que les matières en putréfaction, ſans le concours de l'air, ne fourniſſent pas de nitre. Je ſais qu'on m'objectera que la plupart des ſubſtances végétales fourniſſent du nitre de cette manière; je répondrai à cela, que ce nitre étoit tout formé dans les plantes, & que celui que l'on en retire n'eſt point le produit d'une nouvelle combinaiſon, comme j'ai eu occaſion de m'en aſſurer pluſieurs fois.

Lémery, après avoir combattu le ſentiment des anciens Chimiſtes, a cru devoir adopter une autre opinion pour rendre raiſon de la formation du Salpêtre; il prétend que ce ſel eſt un produit de la végétation; qu'il ſe forme habituellement dans les plantes vivantes, d'où il paſſe enſuite dans les animaux. Mais cette aſſertion de Lémery entraîne après elle bien des objections. Si le nitre eſt un produit de la végétation, pourquoi toutes les plantes n'en contiennent-elles pas? Et pourquoi avance-t-il lui-même dans ſon Mémoire, que la bourrache, le pourpier & pluſieurs autres eſpèces de plantes nitreuſes, cultivées dans des terres exemptes du mélange de plantes pourries, ne lui ont donné par l'examen aucun indice de nitre, mais toujours de l'acide vitriolique? Ce ſentiment, comme l'on voit, n'eſt pas à l'abri des contradictions; car ſi le nitre étoit un produit de la végétation, il devroit ſe trouver également dans toutes les plantes, ce qui n'arrive point; & on peut avancer avec plus de raiſon ſans doute que Lémery, que le nitre qu'on retire des plantes n'y eſt qu'accidentellement (*); que ce même nitre exiſtoit tout formé dans la terre;

(*) Il y a déjà bien des années que j'ai pu me convaincre de la vérité que je viens d'avancer; mon objet, en faiſant ces expériences, ne ſe bornoit point

qu'étant dissous par l'humidité, il s'est trouvé dans un état de division assez grand pour être entraîné par les sucs nourriciers de la plante. On pourroit encore avancer que la plupart des végétaux ne contiennent pas de nitre tout formé, & que celui qui résulte de leurs mélanges avec la terre calcaire ou le gypse, n'est dû qu'à une nouvelle combinaison & à un nouvel arrangement des principes qui le constituent.

La terre animale, selon lui, peut encore être regardée comme une terre nitreuse; j'ai eu occasion de vérifier ce fait depuis plus de huit ans. On avoit mis dans un pot de terre vernissée des matières animales, on avoit enterré ce pot afin d'ôter à cette matière toute communication avec l'air extérieur: on avoit en vue d'autres recherches que celles qui intéressent la matière que je traite; mais la circonstance m'a déterminé à employer cette terre pour cette expérience. J'ai délayé dans de l'eau froide cette terre, qui par ce laps de temps avoit perdu toute sa mauvaise odeur, signe certain que la putré-

---

seulement au Salpêtre, car mon but principal étoit d'examiner si différens sels, mêlés avec de la terre, passeroient dans le végétal sans altération: je ne rapporterai ici que celle qui a trait au Salpêtre, me réservant de reprendre ce travail, & de le donner dans son temps à l'Académie. Voici donc comment je m'y pris: je mis dans deux caisses de la terre de jardin, que j'avois bien lavée auparavant pour ôter tout le sel qu'elle pouvoit contenir; j'ajoutai dans une de ces caisses deux onces de Salpêtre, que je mêlai exactement avec la terre, & dans l'autre je ne fis aucune addition, car elle devoit me servir d'objet de comparaison; je semai dans ces deux caisses de la laitue; celle où étoit le Salpêtre me parut lever un peu plus promptement que l'autre. Je cultivai cette plante avec soin, & je l'arrosai aussi souvent que la sécheresse de la terre l'exigeoit. Enfin, lorsqu'elle fut parvenue à sa parfaite maturité, je la cueillis & la fis dessécher promptement au soleil. La première, où étoit le Salpêtre, me laissa entrevoir à la loupe quelques petits cristaux, au lieu que l'autre ne m'en donna aucun indice. Cette première plante brûlée fusa beaucoup sur les charbons ardens; l'autre au contraire brûla tranquillement, & ne laissa paroître aucun vestige du Salpêtre. Je sens bien que pour donner plus de poids à cette expérience, il eût fallu la répéter plus en grand; mais il me semble cependant que quelque foible & légère qu'elle puisse être, on peut en inférer que le Salpêtre ne s'est point formé dans la plante, & qu'il a passé dans le végétal sans souffrir d'altération.

Ce qui se passe dans plusieurs pays, & notamment à l'Isle de Ré, vient à l'appui de ce que j'ai avancé. Les Habitans de cette Isle manquant de fumier pour engraisser leur terre, se servent à cet usage de varech ou d'autres plantes de cette nature qu'ils trouvent sur les bords de la mer. Les plantes qu'ils cultivent ainsi sont salées, de sorte que le pain, le vin & les légumes participent des différens sels contenus dans les plantes qui servent d'engrais.

faction étoit achevée; la liqueur est passée claire, mais d'une couleur jaune; soumise à l'évaporation, elle ne m'a donné aucun indice de l'existence du Salpêtre. Cette expérience est concluante, puisqu'elle démontre que la terre végétale & animale ne fournissent point de Salpêtre sans le concours des substances qui lui sont propres.

Stahl, en suivant le sentiment de Becker sur l'existence d'un seul acide primitif, qu'il regardoit comme le principe & l'origine des autres acides (savoir, l'acide vitriolique), a avancé que l'acide nitreux n'étoit autre chose que ce même acide vitriolique, mais modifié par le mouvement de la fermentation putride avec une certaine quantité de phlogistique. Il fondoit son opinion sur ce que l'acide nitreux se forme particulièrement & en plus grande quantité, dans des terres vitrioliques & abreuvées de phlogistiques, que dans d'autres espèces de terres; de là il conclut que l'acide vitriolique se convertit en acide nitreux. La plupart des Chimistes modernes, soit par respect pour Stahl, soit qu'ils soient frappés de la solidité de son raisonnement, ont suivi sa doctrine; mais l'expérience ne doit pas plier sous le joug de l'autorité, & avec de pareilles armes je me propose de la combattre.

La présence du sel marin, par-tout où se trouve du nitre, fit penser à Glauber que ce sel étoit susceptible de se convertir en Salpêtre. Cet Auteur étoit au moins aussi fondé à le croire que le sont les Sectateurs de Stahl. De part & d'autre les raisonnemens qu'on peut faire sur cet objet paroissent aussi solides les uns que les autres; car on peut avancer que si la sélénite étoit aussi soluble dans l'eau que le sel marin, on en trouveroit autant de mêlé avec le Salpêtre, que l'on trouve de ce dernier sel. Ce sentiment de Glauber n'a pas laissé d'entraîner après lui beaucoup de partisans: plusieurs demi-Savans, flattés sans doute par l'espoir du gain, ont entrepris, sur une simple spéculation, ce genre de travail; des Sociétés se sont formées; des établissemens considérables ont été faits, & le succès n'ayant pas répondu à leur attente, ils ont été les victimes de leur impéritie & de leur ignorance.

Après ce court exposé de différens sentimens des Chimistes sur la nature de l'acide nitreux, j'ai cru qu'il étoit essentiel de terminer, par des expériences variées & multipliées, auxquels de ces sentimens on devoit donner la préférence. Celui de Sthal, comme je l'ai déjà avancé, paroît avoir eu le plus de Sectateurs. Le Docteur Pietch, dans sa Dissertation sur la nature & la formation du Salpêtre (Ouvrage qui a été couronné par l'Académie de Prusse) a principalement calqué ses principes sur la doctrine de Stahl, en établissant comme lui la transmutation de l'acide vitriolique en acide nitreux : il apporte en preuve de son sentiment, une expérience déjà connue ; il dit qu'en saturant une terre calcaire avec l'acide vitriolique, & qu'en exposant ce mélange dans des endroits où il y a des exhalaisons urineuses, ou mieux encore en l'humectant d'urine & le laissant évaporer à l'air, on obtient du nitre de ce mélange, traité par la lixiviation, selon l'art ; d'où il conclut que dans cette circonstance l'acide vitriolique, par le concours de la matière phlogistique de l'urine, s'est converti en Salpêtre. Je pourrois rapporter un plus grand nombre de faits à peu près analogues, contenus dans cette Dissertation ; mais comme cet Ouvrage est imprimé, & qu'il se trouve aujourd'hui entre les mains des Chimistes, je crois devoir m'en tenir là, afin d'éviter des longueurs & des redites inutiles.

Cette expérience, qui étaie la Dissertation du Docteur Pietch, & qui lui sert de base, étoit trop importante pour que je ne la répétasse point ; je saturai, ainsi que le demande l'Auteur, de la craie avec de l'acide vitriolique : j'aurois pu prendre du gypse, qui auroit été la même chose, mais je ne voulus avoir aucun reproche à me faire ; j'humectai ce mélange avec de l'urine, & j'eus soin d'en ajouter de temps en temps, lorsque je m'appercevois qu'elle étoit évaporée, & que la masse qui restoit étoit très-sèche. Après six mois de digestion, je lessivai ce mélange dans une suffisante quantité d'eau ; j'obtins à la vérité par l'évaporation de la liqueur un peu de nitre, mais non point en assez grande quantité pour

que je pusse conclure que celui que j'avois obtenu, étoit dû à la modification de l'acide vitriolique, & à son passage à l'état d'acide nitreux; d'ailleurs la sélénite me parut n'avoir souffert aucune altération; je retirai, extraction faite des sels contenus dans l'urine, presque poids pour poids la quantité de gypse que j'avois employé, ce qui me prouva que la sélénite, dans ce cas, n'avoit point contribué à la formation de l'acide nitreux.

Mais pour mieux établir mon opinion, je résolus de faire les expériences suivantes; je fis un mélange de douze livres de craie, de deux livres de sel de Glauber, que j'humectai avec de l'urine; j'eus soin d'en ajouter de temps en temps, afin de l'entretenir toujours humide. Je ferai observer que cette expérience a été commencée le 10 Juin 1775, & que je ne l'ai examinée que six mois après. Pendant que d'un côté je procédois à cette expérience, d'un autre j'en projetois plusieurs; je fis divers mélanges; le premier fut composé de deux livres de tartre vitriolé, de douze livres de craie, de quatre livres de viande; le second, de huit onces de sel ammoniacal vitriolique, de six livres de chaux éteinte, & de six livres de crotin de cheval; le troisième étoit un mélange seul de crotin de cheval & de craie; & enfin le quatrième étoit fait avec de l'argile & du fumier de cheval bien pourri, & propre à faire le terreau des jardins. Tous ces mélanges ont été humectés avec de l'eau, à l'exception du premier qui l'étoit avec de l'urine: ils étoient tous numérotés selon l'ordre que je viens d'indiquer, & j'y compris même le premier mélange que je viens d'énoncer. Il est inutile de dire que ces mélanges, pendant la chaleur de l'été, ont laissé exhaler une odeur très-fetide & très-désagréable, & qu'après six mois, toute cette odeur de certains mélanges n'étoit point encore entièrement passée. Tous ces vaisseaux étoient placés dans une espèce de hangar, à quelque distance les uns des autres, à l'abri de la pluie, mais où l'air pouvoit circuler facilement; j'avois soin de remuer de temps en temps ces terres, afin de renouveler les surfaces & de hâter la putréfaction. Le temps étant expiré, je les soumis à l'examen; le premier

numéro, qui étoit composé de sel de Glauber & de craie, humecté avec de l'urine, lessivé & traité comme les terres à Salpêtre, m'a fourni, par l'évaporation, une petite quantité de nitre; mais j'ai retiré une bonne partie du sel de Glauber, que j'avois employé, mêlé avec du sel marin; il s'étoit aussi formé de la sélénite provenant de la décomposition du sel de Glauber, & de l'action de l'acide vitriolique de ce sel sur la terre calcaire. Je me propose de démontrer dans une autre Dissertation (*), que l'acide vitriolique contracte avec les terres calcaires, une adhérence plus forte qu'avec les substances alkalines, puisqu'il quitte, comme je viens de le faire voir, l'alkali avec lequel il est uni, pour se combiner avec une substance terreuse; & c'est relativement à cette double décomposition, qu'on ne trouve jamais ni sel de Glauber ni tartre vitriolé dans les travaux du Salpêtre (**).

Le second mélange, traité comme le premier, me fournit une liqueur d'une couleur jaune & même d'une odeur encore très-désagréable : soumise à l'évaporation, je retirai une grande partie de mon tartre vitriolé, de la sélénite, un peu de sel marin; mais il n'y eut pas de nitre. Je présumai que, si dans cette circonstance je n'avois pu obtenir du nitre de ce mélange, cela ne pouvoit dépendre que de ce que la putréfaction n'étoit pas encore achevée entièrement; & j'ai eu lieu de m'en convaincre, puisque six mois après je retirai du nitre de ce même mélange, ce que je n'avois pu faire auparavant, ce qui prouve que le terme complet de la putréfaction est très-essentiel pour la production du Salpêtre; aussi l'usage & l'habitude confir-

---

(*) Volume de l'Académie des Sciences, année 1778.

(**) Comme dès l'année 1774, j'avois lu à l'Académie un Mémoire sur la décomposition des sels neutres alkalins par l'acide marin, auquel j'avois annoncé une suite sur les sels à base terreuse, j'ai cru, dans la crainte de me faire connoître, ne pas devoir entrer dans un plus grand détail sur la décomposition que les eaux mères du Salpêtre opèrent sur le sel de Glauber & le tartre vitriolé. Le peu que j'en ai dit a suffi pour mettre sur la voie d'autres Chimistes, pour éclairer les Salpêtriers sur la nature & l'emploi des cendres, & pour les mettre à portée de tirer parti des eaux meres, dont la plus grande partie étoit jetée & regardée comme inutile.

ment cette opinion, puiſque les terres des nitrières artificielles leſſivées, la première année, fourniſſent moins de nitre que les années ſubſéquentes.

Le troiſième mélange avec le ſel ammoniacal vitriolique, laiſſa dégager beaucoup d'alkali volatil; je ne retirai plus de la lixiviation de cette terre, que du gypſe en très-grande quantité, du ſel marin; mais il y avoit auſſi un peu plus de nitre que dans les expériences précédentes, & preſque tout ce nitre étoit à baſe d'alkali fixe.

Le quatrième mélange, leſſivé de même, me fournit du nitre en plus grande quantité que les autres. Je ne doute point que ce mélange ne ſoit préférable aux précédens, ſi au lieu de craie on y ajoutoit de la chaux éteinte, & qu'on laiſſât cette matière expoſée plus long-temps à l'air avant de la traiter; car, je le répète, la putréfaction complète eſt abſolument eſſentielle à la formation du nitre, & c'eſt une conſidération qui doit entrer pour beaucoup dans les établiſſemens des nitrières artificielles : je n'avois point employé, comme l'on voit, d'acide vitriolique dans ce mélange, & je n'ai pas laiſſé cependant d'en retirer plus de nitre que des autres.

Le cinquième mélange m'a auſſi fourni un peu de nitre comme les précédens; mais la lixiviation en eſt plus difficile, la compacité de l'argile n'étoit pas entièrement détruite; auſſi la liqueur a-t-elle reſté beaucoup de temps à filtrer, & même je n'ai pu éviter la perte d'une aſſez bonne quantité qui a été retenue.

J'aurois pu m'en tenir à ces premières expériences, & décider affirmativement que l'acide vitriolique n'entre pour rien dans la formation du Salpêtre, ſi je n'avois eu en vue d'établir, d'une manière encore plus exacte, mon opinion ſur cette matière. Auſſi, à peine eus-je fini ces expériences, que je m'occupai à en faire de nouvelles; je jetai les yeux ſur les combinaiſons de l'acide vitriolique avec les ſubſtances métalliques, perſuadé que cet acide ſe trouvant ainſi combiné avec des ſubſtances auſſi abondantes en phlogiſtique, donneroit

encore plus de prise sur lui, & pourroit fournir, par son union avec la matière phlogistique qui s'émane des corps putréfiés, quelques résultats différens des expériences précédentes.

Je fis deux mélanges; le premier étoit composé de deux livres de vitriol de Mars, douze livres de craie; le second de deux livres du même vitriol, de huit livres de chaux éteinte, & quatre livres de crotin de cheval. Le défaut de temps m'empêcha de faire une nombreuse suite d'expériences que j'avois projetées; mon intention étoit de répéter les mêmes opérations avec tous les vitriols métalliques, afin de m'assurer si je n'obtiendrois pas des résultats différens. Le premier fut humecté avec de l'urine, & le second avec de l'eau seulement. J'observai toutes les particularités, comme je l'avois fait pour les expériences que je viens de décrire; ces deux mélanges, traités comme les précédens, me fournirent du nitre, mais le second un peu plus que le premier. Le vitriol de Mars, dans ces deux expériences, fut décomposé entièrement, & je trouvai aussi dans les différentes évaporations beaucoup de sélénite.

D'après cet exposé, on peut présumer que l'acide vitriolique n'entre pour rien dans la formation de l'acide nitreux, puisque dans toutes les expériences que je viens de rapporter, la petite quantité de nitre que j'ai obtenue n'est pas assez considérable pour me convaincre qu'il doive être attribué à la conversion de l'acide vitriolique en acide nitreux, & puisqu'il est possible d'ailleurs de retirer du nitre de différens mélanges de terre qui ne contiennent point cet acide.

Comme j'ai été à portée très-souvent de suivre les Salpêtriers dans leurs opérations, j'ai eu occasion de voir qu'ils exposoient leurs terres à l'air, avant de les traiter, pour en retirer le Salpêtre; que plus ils étendoient ces terres & renouveloient leurs surfaces, & plus aussi ils obtenoient de ce sel: j'ai cru aussi m'appercevoir que leur principal but dans cette manipulation, tendoit principalement à faciliter le développement du gaz putride, qui, selon eux, est très-essentiel à la formation du Salpêtre. Cette idée, toute chimérique qu'elle soit, ne

ne m'a pas paru dénuée de fondement, lorſque je conſidérai que tous les jours cette manœuvre étoit miſe en uſage avec ſuccès dans toutes les nitrières artificielles; & il eſt viſible qu'en pareil cas on ne peut aller contre l'expérience, puiſqu'on ſait que les terres de même nature, qui auront été remuées & agitées, fourniront plus de nitre que d'autres que l'on aura laiſſées en repos.

Sans cependant abſolument adopter ce ſyſtême, je réſolus de faire quelques expériences ſur ce ſujet, afin d'examiner l'action du gaz putride ſur les ſels à baſe vitriolique : je me ſervis pour cet effet d'un appareil très-ſimple, décrit par le célèbre Prieſtley.

Je pris quatre bouteilles cylindriques de verre blanc de dix pouces de hauteur ſur deux pouces & demi de diamètre; je mis dans chacune de ces bouteilles deux livres de viande, dont j'avois fait ôter toute la graiſſe; j'avois ajuſté à l'orifice de chacune de ces bouteilles, des bouchons de liége, que je lutai avec de la cire molle, & qui étoient percés au milieu. J'introduiſis dans chacun de ces bouchons un tuyau de verre de communication, qui étoit fait à peu près comme une *S*. D'un autre côté, je fis diſſoudre ſéparément dans de l'eau diſtillée; ſavoir, pour la première expérience, deux onces de ſel de Glauber; pour la ſeconde, deux onces de tartre vitriolé; pour la troiſième, une once d'alkali volatil concret; & pour la quatrième, une once de ſel ammoniacal vitriolique. Toutes ces liqueurs furent miſes dans des vaiſſeaux de verres cylindriques, abſolument ſemblables aux récipiens de la machine pneumatique. Chacun de ces vaiſſeaux étant rempli de la liqueur qui lui convenoit, entroit dans des ſceaux de verre qui étoient également pleins de la même diſſolution. Les choſes étant ainſi diſpoſées, je plaçai ſous chacun de ces cylindres le tuyau de communication dont je viens de parler. Comme le temps où je fis ces expériences étoit fort chaud, la putréfaction ne tarda pas à ſe faire; il ſe dégagea pour lors beaucoup d'air, qui, en paſſant au travers de la liqueur, en déplaçoit une

quantité proportionnelle à son volume. Lorsque la liqueur contenue dans ces récipiens fut presque toute déplacée, j'agitai ces cylindres dans leurs sceaux, afin de redissoudre cet air & de le mêler avec l'eau, ce qui se fit assez facilement; je continuai cette expérience pendant quatre mois avec la même attention, ayant soin d'ajouter de l'eau dans les sceaux lorsqu'elle s'évaporoit; je n'apperçus pendant tout ce temps aucun changement à toutes ces liqueurs; elles étoient restées claires & aussi limpides qu'auparavant; je les fis pour lors évaporer dans des capsules de verre au bain de sable; les sels que j'obtins me parurent n'avoir souffert que quelques légères altérations. Le N.° 1er, où étoit le sel de Glauber, cristallisa plus difficilement: il étoit enveloppé d'une portion de matière grasse qui avoit un peu coloré ses cristaux; mais la calcination la détruisit, & je parvins à avoir ce sel très-pur. Le N.° 2, où étoit le tartre vitriolé, ne cristallisa pas si bien; les cristaux de ce sel étoient aussi un peu différens; ils avoient plus de saveur, & approchoient assez de la nature du sel sulfureux de Stahl. Une légère calcination détruisit également cette matière grasse comme au sel de Glauber, & je parvins à avoir ce sel dans le même état où il étoit auparavant. Le N.° 3, où étoit l'alkali volatil, s'étoit dissipé presque entièrement pendant le temps qu'avoit duré cette expérience. Il se précipita pendant l'évaporation un peu de terre, & il se dégagea sur la fin une forte odeur d'alkali volatil. Le sel ammoniacal vitriolique dans l'expérience, N.° 4, parut n'avoir pas été altéré; car je le retrouvai tout entier, tel que je l'avois employé. Il est inutile de dire que dans toutes les évaporations il se dégage des vapeurs putrides très-désagréables, & que l'on doit éviter; aussi, pour obvier à tous ces inconvéniens, je les ai toujours fait évaporer en plein air. J'aurois pu suivre plus loin ces expériences, & les étendre sur un plus grand nombre de sels; mais je n'ai point voulu sortir des bornes que je me suis prescrites, en traitant de choses étrangères à ce Mémoire, me réservant d'ailleurs de faire un travail particulier sur cet

objet, dans lequel j'examinerai l'action de ces gaz putrides sur tous les sels, soit terreux, soit métalliques (*).

Si ces gaz putrides, comme j'ai lieu de le penser, & comme l'expérience le prouve, contribuent à la formation du Salpêtre, on doit voir, par les expériences que je viens de mettre sous les yeux de cette illustre Académie, que la route que j'ai suivie pouvoit me conduire à quelques nouvelles découvertes; que mon principal objet, en employant ces sels vitrioliques, étoit de m'assurer, si par ce moyen je pourrois former du nitre avec ces sels, afin de fixer mes doutes; mais mes espérances se sont évanouies, lorsque j'ai vu que les petites altérations apparentes occasionnées à ces sels ne changeoient point leur nature. Je prévois toutes les objections que l'on peut me faire sur ce nouveau genre d'expériences; je sens bien qu'il auroit fallu, pour rendre cette démonstration plus complette, avoir pu parvenir à faire du nitre avec ce gaz putride & des matières quelconques; mais c'est ce que je n'ai point essayé, par le peu de temps qui m'étoit prescrit. Au reste, on ne peut disconvenir que les matières en putréfaction, soit tirées du règne végétal ou animal, ne soient très-essentielles à la formation de l'acide nitreux, puisque sans elle on n'obtient point de nitre; on ne peut pas en dire autant de l'acide vitriolique, sa présence n'y est pas aussi utile, puisqu'il se forme également du nitre avec des terres calcaires pures & des matières putrides, sans le concours de cet acide.

J'ai déjà avancé dans le commencement de cette Dissertation, que Glauber étoit aussi fondé de son côté que Stahl

(*) Depuis la publication de ce Mémoire, j'ai cru ne devoir point perdre cet objet de vue, & suivre le plan d'expérience que j'avois projeté.

J'ai pris de la craie bien pure, de la terre magnésienne & de la pierre à plâtre calcinée & non calcinée. J'ai exposé ces terres chacune séparément & pendant près de six mois à la vapeur du gaz putride. Elles étoient placées dans une cloche de verre, de sorte que le gaz les traversoient à mesure qu'il se dégageoit des corps putréfiés. Lorsque j'ai cru qu'elles devoient en être suffisamment pénétrées, je les ai lessivées dans l'eau bouillante, & je puis assurer que ces terres ne contenoient pas de nitre. Ce qui me fait présumer que le gaz putride a besoin du concours de l'air extérieur, pour servir à la nitrification de ces terres.

& ses Sectateurs, de penser que l'acide marin fût susceptible de se transformer en acide nitreux ; sa présence dans le Salpêtre prouve au moins qu'il y a entre ces deux sels une sorte d'adhérence & d'analogie qui doit avoisiner de très-près la décomposition. Cependant si on examine avec attention, & si l'on se dirige par l'expérience avant de prononcer, on verra qu'il en est de même de ce sel, comme de l'acide vitriolique ; on verra, dis-je, que, mêlé avec différentes matieres terreuses & putrides, il n'augmente point le produit du Salpêtre, ainsi que je m'en suis convaincu par plusieurs expériences. Comme ce sel ne se décompose point par son mélange avec les terres, comme les sels à base d'acide vitriolique (*), on a l'avantage de le retirer plus facilement, & de s'assurer s'il peut être employé comme un moyen propre à augmenter la production du Salpêtre.

J'ai fait à peu près, sur le sel marin, autant d'expériences qu'avec les sels vitrioliques ; j'ai fait des mélanges de deux livres de sel marin, douze livres de craie, & de six livres de crotin de cheval ; d'autres de sel marin à base terreuse, avec la craie & le fumier ; d'autres de sel marin, avec le plâtre & l'urine, & d'autres enfin avec le sel marin & la viande : j'ai observé les mêmes précautions pour ces expériences, que pour celles que j'ai déjà décrites. J'ai humecté ces mélanges, lorsqu'ils commençoient à se dessécher, & je n'ai retiré, en les traitant de même, aucun indice de l'altération de l'acide marin. De la plupart de ces expériences, j'ai obtenu le sel marin tel que je l'avois employé, & dans d'autres un peu de sel qui avoit été décomposé. Tous ces mélanges m'ont fourni un peu de nitre, à l'exception du dernier qui ne m'en a point donné.

J'ai exposé également au gaz putride, du sel marin dissous dans de l'eau, du sel marin à base terreuse. Ces sels n'ont souffert aucune altération qui en dénaturât l'acide ; je me suis convaincu que celles qu'ils avoient reçues n'entroient point dans mon but, qui étoit de former l'acide nitreux.

(*) Vol. de l'Académie, année 1778.

Je pourrois rapporter encore un très-grand nombre d'expériences que j'ai faites sur cet objet; mais comme elles ne m'ont rien fourni de particulier, je crois devoir les supprimer, dans la crainte que les détails n'en deviennent trop ennuyeux. Celles que je viens de rapporter sont, ce me semble, capables d'éclaircir un peu cette matière, puisqu'elles combattent l'opinion des Chimistes, qui admettent la transformation des acides vitrioliques & marins en acides nitreux. Mais cette hypothèse de la part des Chimistes, n'est établie que sur de simples conjectures. Ils se fondent sur ce que l'acide nitreux se forme plus particulièrement dans les endroits où il y a des terres vitrioliques, comme s'il ne se formoit pas également dans d'autres; ils donnent pour preuve, que l'acide vitriolique est l'acide universel; qu'un linge imbibé d'alkali fixe, exposé à l'air, se sature d'acide vitriolique (*). Donc, disent-ils, l'acide vitriolique est le seul acide; donc il doit être la base formatrice des autres: comme si je disois, le fer se rencontre

---

(*) L'acide vitriolique ne se trouve pas plus répandu dans l'air que les autres acides: je crois être en droit de prouver que l'on est dans l'erreur, de penser qu'un linge imbibé d'alkali fixe, & exposé à l'air, se sature de cet acide. Depuis les expériences du célèbre Priestley, on sait que ces sels, par leur union avec l'air fixe, se cristallisent, & il paroît, ainsi qu'on le verra par les expériences suivantes, que c'est à cette substance que l'on doit attribuer la cause dont il s'agit.

J'ai exposé dans un endroit fort élevé en pleine campagne, un linge imbibé d'alkali fixe pur; ce sel avoit été préparé par la détonation du nitre avec le charbon. Après huit jours d'exposition à l'air, je l'examinai; je le trouvai entièrement recouvert d'une infinité de petits cristaux longuets; ils étoient tous absolument semblables à ceux qui résultent de l'union de l'air fixe avec l'alkali. Je fus bientôt convaincu que je ne m'étois point trompé; car ayant lessivé ce linge dans une quantité convenable d'eau distillée bouillante, & ayant fait évaporer la liqueur, je vis que le sel alkali n'avoit perdu aucune de ses propriétés; il faisoit également effervescence avec les acides, & ne contenoit point de tartre vitriolé: je répétai cette expérience d'une autre manière. J'exposai à l'air une capsule de verre large & plate, sur la surface de laquelle j'avois étendu un peu du même alkali. Au bout de deux jours, je trouvai une partie de ce sel cristallisé autour des parois de la capsule, & je reconnus que ces cristaux étoient les mêmes que ceux de l'expérience précédente. Je suis fort éloigné de croire que cette expérience répétée indistinctement dans tous les pays, aura toujours le même succès; je conçois qu'elle peut varier beaucoup, selon le sol & la situation du lieu où elle sera faite; mais il est aisé de sentir que cette différence ne sera qu'accidentelle, puisqu'étant répétée en pleine campagne, éloignée du voisinage des volcans, elle donnera toujours les mêmes résultats.

ordinairement dans les pyrites cuivreuſes; donc il eſt la baſe du cuivre. Que penſeroit-on d'un pareil raiſonnement, & quelle confiance pourroit-on y donner? Je ſerois cependant tout auſſi autoriſé à l'avancer que ces Chimiſtes, puiſqu'il ne ſe trouve jamais de pyrite cuivreuſe, ſans qu'il y ait du fer. Mais pourquoi refuſer plus long-temps à l'acide nitreux ce que l'on accorde ſi gratuitement à l'acide vitriolique? pourquoi vouloir que l'acide nitreux ſoit un dérivé de cet acide, tandis que l'acide vitriolique auroit ſeul excluſivement le droit d'être univerſel? Eſt-ce que la Nature manqueroit de moyens pour former l'acide nitreux? Peut-être en eſt-elle plus avare; mais ſi l'on ne trouve point des amas conſidérables de nitre, comme l'on en trouve de ſel gemme & de vitriol, doit-on en conclure pour cela que cet acide ſoit le réſultat de la modification de l'acide vitriolique? Ne ſait-on pas que lorſque l'acide vitriolique touche au phlogiſtique, il reçoit, à la vérité momentanément, un caractère particulier, mais qui ne le dénature point, puiſqu'il eſt toujours de l'acide vitriolique? Si l'on conſidère d'ailleurs les propriétés particulières des différens acides, leur manière d'être & d'agir ſur les corps, n'eſt-on pas autoriſé à penſer que ce ſont autant de compoſés particuliers qui diffèrent beaucoup par leurs principes conſtituans les uns des autres? C'eſt-là le ſentiment que j'adopte, & c'eſt celui qu'ont déjà adopté depuis long-temps avant moi pluſieurs Chimiſtes célèbres. Je penſe donc que les acides minéraux, quoiqu'ayant des propriétés qui les rapprochent les uns des autres, ſont très-différens entre eux, & qu'il eſt auſſi difficile de faire de l'acide nitreux avec de l'acide vitriolique, ou de l'acide marin, qu'il l'eſt de faire de l'or ou de l'argent avec du cuivre ou du fer: cela poſé, l'acide nitreux ne doit-il pas être regardé comme un produit particulier, mais compoſé de principes très-ſimples? L'air fixe n'entreroit-il pas lui-même dans la compoſition de cet acide? Ne ſeroit-ce point une modification de cet être avec la matière phlogiſtique dans un état particulier, qui, comme l'on ſait, eſt un des principes conſtituans des acides? Il y auroit encore un très-grand nombre d'expériences à faire

ſur cette matière, que le défaut de temps & des occupations d'une nature différente ne m'ont pas permis d'exécuter. Quoi qu'il en ſoit, je me propoſe de faire voir dans la ſeconde partie de ce Mémoire, que l'on ne retire du nitre en plus ou moins grande quantité que des ſubſtances qui contiennent plus ou moins d'air fixe; & ſi les terres calcaires ont ce privilège ſur toutes les autres, ce n'eſt relativement qu'à cette ſubſtance qu'elles contiennent très-abondamment. Le ſentiment que j'adopte pour établir une théorie ſur l'acide nitreux, a déjà, en quelque ſorte, été avancé par un habile Chimiſte, M. *Lavoiſier*, de l'Académie Royale des Sciences. Quoique nos ſentimens ſoient un peu différens l'un de l'autre, on verra cependant qu'ils ont enſemble beaucoup de rapport. Cet habile Chimiſte, dans un Mémoire lu à l'Académie Royale des Sciences, & depuis imprimé dans un Recueil de Mémoires ſur la fabrication & la formation du Salpêtre, rapporte *que l'acide nitreux n'eſt autre choſe que de l'air nitreux combiné avec les ſix onzièmes de ſon volume de la portion la plus pure de l'air, & avec une quantité aſſez conſidérable d'eau.* M. Prieſtley *penſe également que l'acide nitreux eſt formé par une décompoſition réelle de l'air même : on peut voir ce qu'il en dit dans ſon ſecond volume d'Expériences, page 74.* Mais pour que cette aſſertion ſur l'acide nitreux puiſſe avoir le degré de préciſion qu'exige une bonne définition, il ſeroit eſſentiel que M. *Lavoiſier* nous dît ce que c'eſt que l'air nitreux : il eſt vrai qu'à la page 616 de cette même Diſſertation, M. *Lavoiſier* ajoute, que l'air nitreux n'eſt autre choſe que de l'acide nitreux dépouillé d'air & d'eau : mais comment concilier cette théorie ſur la nature de l'acide nitreux avec les ſentimens des plus célèbres Chimiſtes, qui tous admettent l'air, l'eau & le principe du feu, comme les principaux agens de la formation des ſubſtances ſalines? Quand bien même nous ſuppoſerions que l'acide nitreux puiſſe, par quelque moyen particulier, acquérir un aſſez grand degré de concentration pour être concret, s'enſuivroit-il de là qu'il fût dépourvu d'air & d'eau? Stahl n'a-t-il pas démontré d'une

manière très-exacte, que l'acide vitriolique dans le soufre, contenoit encore de l'eau? Hales, dans sa Statique des végétaux, n'a-t-il pas fait voir également que l'air fait partie des sels, & qu'il y entre comme partie constituante? Il est donc probable que s'il étoit possible d'enlever, par quelque moyen que ce fût, à l'acide nitreux son air ou son eau principe, il cesseroit dès-lors d'être acide nitreux, & perdroit entièrement, par cette séparation, son caractère particulier. Quoi qu'il en soit, d'après l'exposé que je viens de faire, on est autorisé à penser que M. Lavoisier regarde l'acide nitreux comme un produit particulier, & qu'il entre dans la composition de cet acide une quantité considérable d'air très-pur. Mais cet air pur que contient l'acide nitreux, & que l'on retire par l'analyse d'un grand nombre de substances où il se trouve, ne pourroit-il pas être regardé comme de l'air fixe rendu plus léger par son mélange avec le phlogistique? M. Priestley le pense ainsi : il regarde l'air de l'atmosphère comme très-composé, & déjà chargé de beaucoup de phlogistique : il dit, à la page 118 de son second volume, qu'il faut laisser séjourner long-temps l'air déphlogistiqué dans l'eau, pour le purger d'air fixe; ce qui paroît prouver que l'air déphlogistiqué n'en est jamais exempt. Plusieurs expériences m'autorisent encore à le penser. Nous sommes parvenus, M. de Lassone & moi, à dénaturer de l'air fixe tiré des terres calcaires, en le combinant avec le phlogistique, & à le rendre plus léger que l'air commun. Ce célèbre Chimiste a d'ailleurs démontré, dans une suite d'expériences qu'il a faites sur l'air, que celui qui se dégage de la calcination de l'étain, par l'acide nitreux, differe beaucoup de celui que l'on retire de la dissolution de plusieurs autres métaux, par le même acide; puisqu'au lieu de former de l'air nitreux, il étoit au contraire plus léger que l'air ordinaire; légèreté qui n'a pu provenir sans doute, que du phlogistique que l'étain lui a fourni pendant sa calcination. M. Priestley, à la page 201 de son second volume, remarque qu'il a retiré, d'un mélange de cailloux & d'acide nitreux, de l'air fixe; cet air sûrement n'a pas été produit par le caillou, puisque cet Au-

teur

teur lui-même fait obſerver qu'ils n'en contiennent que très-peu, ou même point. Il eſt donc vraiſemblable que l'air fixe obtenu de ce mélange a été fourni par l'acide nitreux. Je ſens bien que pour donner plus de ſolidité à ce raiſonnement, il faudroit avoir formé de l'acide nitreux avec de l'air fixe & du phlogiſtique ; mais la Nature, myſtérieuſe & cachée, ne découvre que très-difficilement les moyens qu'elle emploie pour la formation & la compoſition des corps.

Fin de la première Partie.



SECONDE PARTIE.

De la formation du Salpêtre, & des moyens que l'on doit employer pour en obtenir.

LE Salpêtre, comme je l'ai dit dans la première partie de ce Mémoire, ne se produit pas en aussi grande quantité que les autres sels; la Nature, apparemment plus avare, n'en forme point de magasins, & il n'est pas d'exemple que l'on en ait trouvé des mines, comme l'on en trouve de sel gemme. Mais si la Nature forme ce sel en moindre quantité que les autres, il paroît aussi qu'elle est plus égale & plus uniforme dans ses productions : par-tout on peut faire du nitre, & par-tout on trouve les matériaux propres à le former; au lieu qu'on ne trouve pas généralement par-tout des mines de sel gemme ou de vitriol. Quoique la Chimie ne soit encore guère avancée pour rendre raison de la formation des sels, elle a cependant acquis plus de connoissance sur les circonstances qui favorisent la formation de l'acide du Salpêtre, que sur celle des autres acides. On sait, par exemple, que les corps en putréfaction, de quelque règne que ce soit, soit du règne végétal ou animal, sont essentiels à la formation de l'acide nitreux : on sait encore que les pierres ou terres calcaires sont exclusivement les seules qui, par leurs mélanges avec les matières putréfiées, fournissent du nitre; au lieu qu'on ignore, ou du moins on ne fait que soupçonner quelles sont les substances qui concourent essentiellement à la formation de l'acide vitriolique ou de l'acide marin. Cela posé, il est donc important de déterminer quelles sont les circonstances les plus propres & les plus convenables pour favoriser la production du Salpêtre: un libre concours de l'air & un peu d'humidité sont, selon moi les deux élémens qui contribuent le plus à sa formation; les autres substances qui entrent encore dans sa composition, se trouvent dans les

mélanges, mais elles ne se dégagent pas sans la rencontre des principes que je viens d'indiquer. On sait que sans humidité il n'y a point de putréfaction; que les substances végétales ou animales, sèches & solides, restent toujours dans le même état, & que ce n'est qu'en les humectant qu'on peut les dénaturer, & les amener au terme convenable pour la formation du Salpêtre : aussi c'est pour cette raison que les Salpêtriers emploient toujours de préférence les terres des souterrains qui sont à la proximité des étables ou des fosses d'aisance, parce qu'elles sont toujours abreuvées d'une humidité suffisante pour compléter la putréfaction, quoique l'on pût employer des terres d'endroits plus élevés, si (toutes choses égales d'ailleurs) on avoit fait des mélanges convenables, & si on avoit eu soin d'humecter ces terres; c'est ce qui se pratique journellement dans les nitrieres artificielles, particulièrement en Allemagne, ainsi que l'a annoncé M. le Comte de Milly, habile Chimiste, dans sa description d'une nitrière artificielle, lue à l'Académie Royale des Sciences de Paris, & imprimée dans le Recueil des observations sur le Salpêtre, déjà cité.

Plusieurs Chimistes prétendent aussi que le libre accès de l'air n'est pas absolument essentiel à la formation du Salpêtre; ils donnent pour raison, que ce sel se forme dans les caves où l'air est stagnant, & ils partent de là pour se déclarer sur le peu d'importance dont il est dans cette occasion; d'autres, au contraire, pensent que le libre accès de l'air est absolument indispensable : ils distinguent même l'espèce d'air qui y contribue le plus, & ils avancent, non pas sans fondement, que toutes les fois que le vent du Nord souffle, ils retirent plus de nitre de leurs mélanges que par le vent du Sud, & qu'enfin il en résulte une différence très-considérable dans le produit des terres qui ont été exposées à l'air avec celles qui ne l'ont pas été. J'ai été à portée de vérifier ce fait, & de me convaincre de la bonté de cette opinion. J'ai construit une nitrière artificielle; une partie de cette nitrière étoit exposée à l'air; mais une autre partie étoit placée de manière que l'air

n'y circuloit que très-difficilement, & qu'il y étoit presque toujours stagnant : en examinant séparément ces deux terres, & qui étoient de même nature, je me suis apperçu d'une différence bien marquée dans leur produit. Celle exposée à l'air m'a fourni beaucoup plus de Salpêtre que celle où l'air ne circuloit pas, & j'ai eu aussi occasion de me convaincre que toutes les fois que le vent du Nord souffloit, j'obtenois du Salpêtre de houssage à la surface de la terre qui lui étoit exposée ; au lieu que l'autre, qui lui étoit contiguë, mais dont le communication étoit interrompue, ne m'en a jamais donné dans aucune circonstance (*). Mais comment expliquer cette différence ? Pourquoi n'obtient on pas également du Salpêtre par le vent du Midi, si l'apparition du Salpêtre par le vent du Nord n'est occasionnée que par l'absorption de l'humidité ? Il me semble que celui du Midi, qui est aussi sec que celui du Nord, devroit produire le même effet. Je ne chercherai pas à rendre raison de tous ces phénomènes, ni à expliquer lequel de ces deux vents, ou de celui du Nord, ou de celui du Midi, contribue le plus à la formation de l'acide nitreux ; l'usage & l'habitude confirment d'ailleurs ce que je viens d'avancer. Les Chimistes qui ont été à portée de diriger des nitrières artificielles, ont depuis long-temps senti cette vérité ; ils ont toujours réservé des fenêtres au nord, afin de faciliter l'accès de cet air, au lieu que celles pratiquées à l'est & à l'ouest sont toujours fermées, & paroissent, selon eux, n'être d'aucune utilité. Ils ont même soin, lorsque ce n'est pas le vent du Nord qui souffle, de fermer toutes les communications.

(*) Une expérience d'un Amateur illustre & distingué (M. le Duc de la Roche-foucault) vient à l'appui de ce que j'ai avancé, & sert à confirmer de plus en plus mon opinion. Ce Savant, dans un Mémoire qu'il a bien voulu communiquer, il y a quelque temps, à l'Académie, a démontré que l'air contribuoit essentiellement à la formation du Salpêtre ; il a prouvé par des expériences bien faites, que de la craie, qui, seule & sans addition, donnoit du Salpêtre par la lixiviation lorsqu'elle étoit prise à la surface, n'en fournissoit plus lorsqu'on la prenoit à une certaine profondeur, & où l'air n'avoit pu circuler. Ces expériences réunies, prouvent donc d'une manière incontestable, que le libre accès de l'air est absolument essentiel à la formation de ce sel.

Les Salpêtriers, gens pour l'ordinaire peu instruits, occupés seulement à fouiller les terres & à les lessiver machinalement, ont appris par leur propre expérience, que les terres des caves ou autres souterrains qui étoient exposés au vent du Nord, fournissoient plus de nitre que les autres. On ne peut pas aller contre les faits, puisqu'ils paroissent si généralement établis. Je pourrois encore citer d'autres exemples, & fournir de nouvelles preuves sur la nécessité du libre concours de l'air pour la production du Salpêtre; mais comme les faits que je viens d'avancer se répètent journellement, & qu'ils sont confirmés par une suite d'observations constantes, je n'entrerai pas dans de plus grands détails. Je ferai cependant observer, que je suis très-éloigné de croire que l'air dépose l'acide nitreux sur ces terres; je pense au contraire que s'il en contient, ce n'est que par accident, & que si, par son libre accès dans les terres, il en augmente la production, cela ne doit provenir que de ce qu'en accélérant la putréfaction, il détermine le développement des miasmes putrides, qui sont, ce me semble, ceux qui contribuent le plus à la production du Salpêtre. Je suis d'autant plus convaincu de ce que j'avance, qu'en Suède, en Allemagne & en différens autres endroits où l'on a construit des nitrières artificielles, on s'est apperçu que l'on retiroit plus de nitre des terres qui avoient été remuées, & dont les surfaces avoient été renouvelées, que de celles qu'on avoit laissées en repos.

Il me reste actuellement à passer en revue les terres qui paroissent les plus propres à la production de ce sel. Plusieurs Chimistes ont décidé que le plâtre cuit, la chaux vive, le mortier de chaux, les terres calcaires de toute espèce étoient les seuls qui contribuoient le plus à la formation du Salpêtre; ils ont même regardé le plâtre comme le composé le plus propre à sa production. Mais de ce que le nitre se forme plus abondamment dans le plâtre, doit-on en conclure que l'acide vitriolique soit entré pour quelque chose dans la formation de ce sel? Ne sait-on pas aussi qu'il se forme abondamment dans les terres calcaires, & qu'on en retire tous les jours en grande

quantité des décombres des vieux édifices, quoiqu'il n'y ait point eu de plâtre employé? Nous avons d'ailleurs en France des Provinces entières dans lesquelles on ne trouve pas de plâtre, & où cependant on ne laisse pas de recueillir du Salpètre; il est donc évident que le plâtre, comme plâtre, ne contribue point à la formation du nitre, & que c'est plutôt à la terre calcaire qu'il contient qu'on doit l'attribuer. On est encore fort incertain de l'état le plus propre & le plus convenable auquel on doit employer cette terre; les uns prétendent que la chaux vive est préférable à la chaux éteinte; je suis porté à croire cependant que si la chaux vive agissoit comme chaux vive, on n'obtiendroit point, par son mélange avec l'urine, de nitre, ainsi que beaucoup de Chimistes l'ont prétendu. J'ai répété cette expérience; j'ai mis douze livres de chaux vive dans un vaisseau convenable que j'ai humecté avec de l'urine; j'ai continué à en ajouter de nouvelle, lorsque je me suis apperçu que cette masse commençoit à se dessécher; cette opération a été entretenue pendant six mois: il est inutile de dire que, pendant cet espace de temps, il s'est dégagé de ce mélange une odeur très-forte d'alkali volatil; cependant, sur la fin du dernier mois, ayant laissé dessécher la matière, elle perdit entièrement sa mauvaise odeur, & en contracta une très-agréable qui approchoit beaucoup d'une plante qu'on nomme *Eliotrope*. Je lessivai cette matière; je fis évaporer la liqueur, & je ne vis pas sans surprise, que non seulement ce mélange ne me donna point de nitre, mais j'observai aussi que tout le sel contenu dans l'urine, avoit été annihilé & détruit entièrement par la chaux; je crus devoir rechercher la cause d'un pareil phénomène: je trouvai, dans M. Pott, une expérience qui me mit à portée de décider promptement cette question; il rapporte, dans sa Dissertation sur le sel marin, une expérience de Mazotta, extraite de son *Triplici Philosophia*, où cet Auteur dit: *qu'en calcinant le sel marin à différentes reprises, avec une partie égale de chaux vive, ce sel est détruit complètement.* On trouve également, dans une Dissertation de With, Médecin Anglois, sur l'eau de chaux, traduite en François par M. Roux, que la chaux

a la propriété de détruire plusieurs mucilages ; & nous avons fait, M. de Lassone & moi, un travail suivi sur cet objet, dans lequel nous nous proposons de démontrer que la chaux vive a non seulement la propriété de détruire le plus grand nombre des mucilages, mais aussi toutes les substances salines, de sorte qu'il n'en reste plus le moindre vestige. D'après cet exposé, il est visible que si, dans tous les mélanges où l'on fait entrer de la chaux vive, cette substance agissoit comme chaux, bien loin de favoriser la production du Salpêtre, elle y seroit absolument contraire ; mais il est probable qu'en recevant des différentes matières en putréfaction avec lesquelles elle est mêlée, l'air qu'elle a perdu par la calcination, elle est dans un état plus convenable à contribuer à la formation de ce sel ; je conçois aussi cependant que si, au lieu de craie, dans son état naturel, on l'emploie légèrement ouverte par le feu, on pourra retirer de son mélange avec les autres matières qui lui conviennent, plus de nitre, parce qu'ayant reçu de la part du feu un commencement d'altération, mais telle que son air fixe n'ait point été détruit, elle peut alors être dans un état plus favorable à devenir substance saline. Il résulte néanmoins de tout ce que je viens de dire, qu'autant de temps que cette terre n'aura pas récupéré son air fixe, elle ne pourra être propre à la formation du Salpêtre : on pourra m'objecter que l'on trouve dans les volumes de l'Académie Royale des Sciences, un Mémoire de Bolduc, dans lequel ce Chimiste annonce s'être servi avec succès de chaux vive, pour extraire le nitre de plusieurs plantes qu'il examinoit; mais cette objection ne seroit pas fondée, si l'on fait attention que Bolduc n'a employé la chaux vive, dans cette circonstance, que comme un intermède capable de détruire le mucilage qui masquoit ce sel, & non point comme un moyen pour en faciliter la production. Son but étoit de prouver que les végétaux contenoient du nitre tout formé, & il n'a pas cherché à calculer si l'intermède qu'il avoit employé pour détruire le mucilage, n'avoit pas aussi emporté une portion de la substance saline. On voit donc que si la terre calcaire est essentielle à la formation du Salpêtre, il faut aussi qu'elle soit pourvue de

ſon air ; autrement, elle a la propriété de détruire tous les corps qu'elle touche.

D'après cet expoſé, j'ai lieu de croire que l'air fixe eſt un des principes conſtituans de l'acide nitreux (*) ; mais par quel latus ſe combine-t-il ? quelle eſt la matière avec laquelle il s'unit, & comment enfin ſe forme cet acide ? ce ſont autant de queſtions qui ſont très-difficiles à réſoudre. Les acides paroiſſent être des ſubſtances très-ſimples, des composés du ſecond ordre, dont la formation & l'origine ont échappé juſqu'ici à la perſpicacité des Chimiſtes les plus exacts & les plus éclairés ; il eſt encore un tres-grand nombre de mixtes de différente nature, ſur l'origine deſquels nous n'avons pas plus de connoiſſance que ſur la formation des acides : car qui pourroit nous dire de quoi ſont composés les métaux, & qui pourroit nous donner les moyens de les réformer avec des ſubſtances différentes de celles dont ils ſont composés, rendroit un très-grand ſervice à la Chimie, & avanceroit beaucoup les progrès de cette ſcience.

Le ſentiment que j'adopte pour l'explication de l'acide

(*) Pluſieurs Chimiſtes penſent aujourd'hui que l'air qui entre dans la compoſition de l'acide nitreux, eſt plutôt de l'air déphlogiſtiqué que de l'air fixe. Ils établiſſent leurs opinions d'après une découverte de M. Prieſtley, qui a effectivement démontré que le nitre expoſé au feu dans des vaiſſeaux de verre ou de terre donnoit beaucoup d'air déplogiſtiqué, toujours mêlé d'une petite quantité d'air fixe. De là ils concluent que cette eſpèce d'air entre eſſentiellement dans la formation du nitre. Mais qui pourra nous aſſurer que cet air entre dans cet état dans la formation de ce ſel ? ne pourroit-il pas ſe faire que l'air fixe mêlé & ſaturé de gaz putride, ayant dépoſé dans une baſe quelconque le principe de la nitrification qu'il contenoit, cet air fût devenu plus pur & plus reſpirable, ſemblable à celui qu'on retire des chaux métalliques, que l'on méphitiſe à volonté par l'addition d'un peu de phlogiſtique : car je ne ſerois point ſurpris qu'on trouvât un jour le moyen de changer l'air fixe en air déphlogiſtiqué, comme on le fait de ce dernier en air fixe. Ainſi quelque probable que paroiſſe l'hypothèſe de ces Chimiſtes, il faut avouer qu'elle n'eſt étayée d'aucune preuve ; car juſqu'ici, il n'eſt pas d'exemple qu'on ait pu faire du nitre par la combinaiſon de l'air déphlogiſtiqué avec une ſubſtance quelconque.

Si les tentatives que j'ai faites pour combiner l'air fixe avec les terres, ont toutes été infructueuſes, il me reſte au moins le foible avantage d'avoir avancé le premier que cet air mêlé de gaz putride, pouvoit bien être un des principes conſtituans du Salpêtre ; cette théorie que j'ai donnée avec beaucoup de réſerve, vient d'être confirmée d'une manière bien ſatisfaiſante par M. Thouvenel. Ce Chimiſte a démontré que l'air putride étoit abſolument eſſentiel à la nitrification ; mais il a fait voir en même temps que lorſque cet air étoit dépouillé de ſon air fixe, il perdoit dès-lors cette propriété : ce qui me fait ſoupçonner avec aſſez de vraiſemblance, que ce dernier air eſt un des principes conſtituans du Salpêtre.

nitreux,

nitreux, quelque conjectural qu'il puisse être, me paroît tout aussi admissible que celui de plusieurs Auteurs, qui regardent avec Meyer, l'*Acidum pingue*, comme principe constituant de l'acide nitreux; ils se fondent sur ce que la chaux contribue à la formation du nitre : donc, disent-ils, l'*Acidum pingue* de la chaux se combinant avec le phlogistique ou matière huileuse des substances en putréfaction, forme l'acide nitreux; mais si la chaux contribue par son *Acidum pingue*, à la formation du Salpêtre, quelle raison donneront-ils de celui que l'on forme avec la craie, qui, dans son état naturel, ne contient point d'*Acidum pingue*, puisqu'elle n'a pas été exposée à l'action du feu? Il faudra de toute nécessité admettre une autre cause; car, avant d'établir cette assertion, il seroit à désirer que l'on connût ce que c'est que cet *Acidum pingue*, & quel effet il produit sur les corps. En consultant les ouvrages de Meyer, on voit que cet habile Chimiste n'avoit pas encore des idées bien nettes & bien précises sur l'existence de ce nouvel être; il le regardoit (*) comme la substance la plus prochaine de la plus pure matière du feu, comme une matière subtile, mixte, analogue au soufre, & composée d'une substance saline acide : il dit ailleurs, que son genre est inconnu, & il est fort incertain de la dénomination qu'il doit lui donner, ou s'il doit l'appeler un esprit ou un sel volatil, ou une huile subtile incombustible. Je me dispenserai de suivre plus loin Meyer dans son hypothese, puisque son ouvrage se trouve aujourd'hui entre les mains de tous les Chimistes. Quoi qu'il en soit, si, avant que de se décider, on veut concilier le sentiment de Meyer avec celui des Anciens, on pourra, ce me semble, y trouver beaucoup de rapport & d'analogie. L'*Acidum pingue* ne seroit-il pas lui-même ce feu pur, ce feu principe qui est susceptible de se combiner de diverses manières avec les corps? Tout me porte à le croire, si l'on en juge par les différens effets qu'il produit. La craie, comme l'on sait, est susceptible de se calciner aussi bien dans les vaisseaux fermés qu'à l'air libre; dans ces

(*) Meyer, second Volume, traduc. Franç. pag. 7.

deux cas, elle se convertit également en chaux : si le principe qu'elle retient pendant sa calcination est un mixte & un composé (comme l'avance Meyer), comment peut-il passer à travers les pores du verre, puisque nous ne connoissons que la matière du feu pur qui lui soit perméable ? Nous voyons d'ailleurs que plusieurs effets que l'on prétend être occasionnés par l'*Acidum pingue*, s'expliquent tout aussi bien, & même d'une manière plus exacte par le feu pur. M. de Lassone, dans un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, sur l'examen de la chaux sur différentes substances salines, a fait voir qu'en faisant bouillir de la chaux vive avec du sel de seignette ou du sel végétal, on obtenoit par ce mélange une liqueur très-claire, très-limpide, mais devenue très-caustique. Cette même liqueur, soumise à l'évaporation, s'épaissit sur le feu, & prend une consistance à peu près semblable à celle de la colle d'amidon ; si on laisse refroidir ce mélange, cette liqueur reprend la limpidité qu'elle avoit auparavant. Est ce l'*Acidum pingue* qui produit cet effet ? Cela n'a pas paru tel aux yeux de M. de Lassone, & ce célèbre Chimiste a cru devoir rendre raison de ce phénomène d'une manière plus simple, en admettant comme cause principale de cet effet, non point l'acide du feu, mais le feu pur qui n'avoit pénétré cette substance que superficiellement, & qui y adhéroit si peu, qu'il se dissipoit par le refroidissement. Pourquoi d'ailleurs le feu n'auroit-il pas le même avantage que l'air ? On ne refuse pas à celui-ci la faculté de se combiner de diverses manières avec les corps, & d'y produire des changemens & des altérations, selon l'état & la quantité où il se trouve ; au lieu que l'on veut borner l'action du feu à une seule manière d'être, & prétendre qu'il agit uniformément sur les corps ; pour moi, je suis bien persuadé du contraire, & je pense, d'après plusieurs célèbres Chimistes, que la manière d'agir du feu sur les corps, est bien aussi variée que celle de l'air, & que, selon le mode où il est, il doit produire des changemens & des phénomènes capables en tout point d'exciter leur attention & leur curiosité.

Je pourrois appuyer mon raisonnement d'un plus grand

nombre de citations & d'expériences, si je ne craignois de sortir des bornes que je me suis prescrites. Quoi qu'il en soit, l'air fixe est un être existant, un être réel dont les propriétés sont connues, & qui se trouve répandu dans presque tous les corps. Il est probable que cet air fixe, dont l'identité est reconnue, retiré de toutes les substances quelconques, puisse, en se combinant avec celles qui lui sont propres, entrer dans la formation de l'acide nitreux. L'acidité de l'air fixe est certaine; toutes les expériences le prouvent : mais il n'en est pas de même de l'*Acidum pingue*, dont l'existence n'est encore que précaire, & sur l'origine duquel on est encore bien peu d'accord.

Fin de la seconde Partie.



TROISIÈME PARTIE.

Sur les moyens d'augmenter en France la production du Salpêtre, sans avoir recours au creusement des caves, & en délivrant les particuliers de la gêne & de l'assujettissement auxquels ils sont exposés par les fouilles que les Salpêtriers ont droit de faire chez eux.

J'AI traité dans les deux premières parties de ce Mémoire, de l'acide nitreux & de sa formation; j'ai discuté les sentimens de divers Auteurs qui en ont parlé jusqu'ici, & je suis au moins porté à croire, que si mes expériences ne détruisent pas entièrement leurs opinions, elles pourront servir peut-être à ralentir leur jugement, & les détermineront à faire de nouveaux efforts, qui tendront toujours à donner plus de connoissance sur la nature de cet acide. Il me reste actuellement à examiner quels sont les moyens d'augmenter la production du Salpêtre, à déterminer les mélanges & les proportions les plus convenables des terres propres à produire ce sel, & enfin à proposer des méthodes qui me paroissent d'une exécution plus simple, plus facile, moins onéreuse, & qui exigent moins de main-d'œuvre que celles qui sont en usage aujourd'hui.

Des moyens d'augmenter la production du Salpêtre.

On peut, de diverses manières, parvenir au but que je me suis proposé. La nature, si variée dans ses productions, nous offre naturellement du Salpêtre, & nous présente différens moyens par lesquels on peut parvenir à sa composition; mais elle paroît affectionner cependant de certaines terres, de certains mélanges de préférence à d'autres, pour la production de ce sel Un moyen sûr pour acquérir quelque connoissance sur cet objet, est d'examiner les terres dans

lesquelles il se fixe plus tôt, & qui sont essentielles à sa formation; considérer également les matières en putréfaction, qui y concourent le plus: en suivant ces vûes, on sera, ce me semble, à portée de découvrir quelques vérités qui pourront conduire à l'augmentation du produit de ce sel. On sait, ainsi que je l'ai déjà dit dans la seconde partie de ce Mémoire, que les terres calcaires entrent essentiellement dans la composition du Salpêtre; mais ces terres seules & sans aucuns mélanges, deviendroient totalement inutiles, si l'on n'employoit quelques substances qui, par leur union avec elles, contribuassent à sa formation (*); ce sont les matières en putréfaction. Toutes ces matières ne possèdent pas cependant cette qualité aussi bien les unes que les autres: il s'en trouve parmi elles qui ont cette propriété dans un degré plus éminent, qui contiennent du phlogistique plus développé, & plus propre par conséquent à se combiner avec la substance qui sert à former l'acide nitreux. De toutes les matières en putréfaction retirées du règne végétal ou du règne animal, celles qui me paroissent les plus propres & les plus convenables, ce sont celles du règne végétal; ces substances, en se putréfiant, produisent un double avantage à la composition de ce sel; elles fournissent non seulement la matière phlogistique qui sert à le former, mais même encore l'alkali fixe qui le neutralise pour l'ordinaire, ainsi qu'on peut s'en convaincre par les expériences de M. Montet, habile Apothicaire de Montpellier: cet alkali fixe qui se combine ainsi avec l'acide nitreux, existoit tout formé dans les plantes, & ne doit son dégagement qu'à la désunion des principes du corps qui tombe en putréfaction, comme l'a avancé M. Baumé.

(*) On a retiré depuis peu du nitre par la lixiviation d'une espèce de craie; il est aisé de sentir que la formation de ce nitre ne doit être attribuée qu'à une portion de matière phlogistique des corps organisés, qui se sera combinée avec la terre calcaire, & aura formé du nitre.

Cette découverte vient à l'appui de ce que j'ai avancé dans la première partie de ce Mémoire, sur la formation du nitre avec les terres calcaires, & les matières en putréfaction.

Les ſubſtances animales, quoiqu'ayant les mêmes propriétés que les ſubſtances végétales pour la production du Salpêtre, ne fourniſſent pas par leur putréfaction l'alkali fixe (*); auſſi le nitre qu'on retire du mélange de ces ſubſtances, eſt ordinairement du ſel ammoniacal nitreux, qui eſt pour l'ordinaire décompoſé par l'addition des cendres ou autres ſubſtances alkalines, que l'on mêle avec les terres avant ou après leur lixiviation. Lorſque j'avance que les ſubſtances végétales en putréfaction produiſent de l'alkali fixe, & neutraliſent l'acide nitreux, je ne prétends pas pour cela dire que tout l'alkali qui neutraliſe cet acide, ſoit formé par les plantes. Je ſuis au contraire porté à croire que la plus grande partie de ce ſel eſt formée immédiatement & en même temps que l'acide, & que cette formation n'eſt due qu'au développement du phlogiſtique, qui s'émane de ces corps, & qui, en ſe combinant avec la terre calcaire, forme l'alkali fixe, ainſi que l'a démontré M. Baumé : nous en avons d'ailleurs pluſieurs exemples dans le nitre à baſe d'alkali fixe, qu'on obtient de pluſieurs mélanges, dans leſquels on n'a point fait entrer de ſubſtances végétales. Ainſi donc, le véritable moyen d'augmenter la production du Salpêtre, eſt de bien connoître les ſubſtances qui concourent le plus à ſa formation, leur préparation & le terme convenable auquel on doit les employer pour en extraire ce ſel. Car quelque bonnes que puiſſent être ces préparations, ſi la putréfaction n'eſt pas finie entièrement, & ſi ces mélanges conſervent encore quelques mauvaiſes odeurs, on n'obtiendra que peu ou point de Salpêtre de ces terres, qui étoient cependant ſuſceptibles d'en fournir beaucoup, ſi elles euſſent été employées dans un temps convenable. Les trois règnes fourniſſent chacun des matières propres à la production de

(*) Les matières animales, ſeules, ne fourniſſent que de l'alkali volatil; il n'y auroit cependant rien de ſurprenant, que des mélanges de terre calcaire avec des matières animales en putréfaction, il en réſultât de l'alkali fixe; mais il eſt viſible auſſi que cet alkali ne ſeroit point le produit de matière animale, mais ſeulement la combinaiſon du phlogiſtique échappé des corps putréfiés avec la terre calcaire.

ce ſel ; dans le règne minéral nous trouvons toutes les terres calcaires quelconques calcinées ou non calcinées, & toutes les terres qui en contiennent ; telles que le terreau des jardins, la terre des prés, celle tirée du fond des marais (*), les platras, les décombres des vieux édifices, les briques pilées ; toutes ces terres peuvent ſervir, par leurs mélanges, à la production du Salpêtre ; l'argile n'y convient point : il faudroit, pour pouvoir l'employer, diminuer ſa denſité & ſa tenacité par l'addition des terres calcaires, autrement la perte ſeroit trop conſidérable.

Toutes les ſubſtances végétales peuvent également convenir ; mais les plantes tendres, aqueuſes, & qui croiſſent dans des terreins gras ou le long des murs, ſont préférables à celles qui ſont ligneuſes : on peut ſe ſervir avec ſuccès des feuilles, des fruits, du tan, & en un mot, de toutes les parties des végétaux ; les cendres, de quelque eſpèce qu'elles ſoient, peuvent être également employées. On peut ſe ſervir avec avantage, pour humecter ces mélanges, des eaux alkalines, tirées des blanchiſſeries, des tanneries, ou, de préférence, on peut employer cette eau noire qui découle des fumiers.

Dans le règne animal, on peut employer tous les animaux quelconques, toutes les parties qui les compoſent, leurs excrémens. Mais parmi ceux-là, il en eſt qui ſont plus propres, tels que la fiente de pigeon, la crote de mouton, de chèvre, le crotin de cheval & la fiente de poule : il faut avoir attention, dans le choix que l'on fait de ces matières, de n'employer de préférence que celles qui ſont compoſées de parties tendres & molles, & dont la putréfaction puiſſe s'achever promptement, puiſque c'eſt une des cauſes qui accélèrent le plus la production du Salpêtre ; il faut ſur-tout avoir attention, ſi l'on emploie des animaux, de les débarraſſer de leur graiſſe, qui en retardant la putréfication, s'oppoſeroit à la pro-

(*) Celles de cette eſpèce peuvent être employées avec beaucoup de ſuccès, parce qu'elles renferment les ſubſtances convenables par la production du Salpêtre, ſans avoir, en quelque ſorte, beſoin d'addition ; l'expoſition de ces terres à l'air ſuffit.

duction de ce sel. Il n'est pas nécessaire que toutes les matières que je viens d'indiquer soient ajoutées dans les mélanges ; une partie seulement suffit : mais je préviendrai qu'il vaut beaucoup mieux employer des substances végétales que des substances animales, parce que ces matières, en se putréfiant, laissent exhaler une odeur moins désagréable & moins nuisible aux ouvriers qui sont occupés à ce genre de travail. Ayant donc exposé les différentes matières qui peuvent être mises en usage avec succès à la formation de ce sel, nous allons passer aux mélanges, & donner les proportions les plus convenables auxquelles on doit s'en servir.

Lorsque, selon sa situation & le lieu qu'on habitera, on aura fait choix des matières que l'on veut employer, il faudra les battre & les mettre en poudre grossière, en les passant à travers une claie, afin de les mêler plus exactement : si l'on emploie des parties dures & solides d'animaux ou de végétaux, il faut avoir soin, avant de les mêler, de les couper & diviser en menues parties; il est même très-essentiel de les faire macérer pendant quelque temps, ou dans une lessive de cendre, ou dans de l'eau de fumier, ou au défaut de cela, dans l'eau ordinaire, qu'on laissera exposée au soleil, afin que par cette longue digestion, ces matières puissent se ramollir & soient en état de se putréfier plus promptement : mais il ne faut employer ces substances qu'à la dernière extrémité, & lorsqu'on ne peut pas s'en procurer d'autres plus propres & plus convenables à cet usage; ce qui ne peut pas arriver, attendu que par-tout on trouve des substances végétales, du fumier, de l'urine ou d'autres excrémens d'animaux, qui toutes valent mieux que les autres parties solides, à la production du nitre. Il est bien essentiel dans la préparation de ces terres, qu'elles soient mêlées du mieux qu'il sera possible, avec les matières animales ou végétales que l'on voudra employer; il faut surtout avoir attention qu'elles soient assez divisées pour que l'air puisse les pénétrer facilement; aussi, pour cet effet, faut-il ajouter des substances qui les rendent & plus légères

&

& plus friables. Quand on verra que la putréfaction fera bien avancée, & que cette matière n'aura presque plus de mauvaise odeur, il faudra pour lors la remuer avec des instrumens de fer, afin de renouveler les surfaces. Cette agitation est d'autant plus essentielle, que la putréfaction étant plus long-temps à se faire, retarderoit, ainsi que je l'ai déjà dit, la formation du nitre : il faut que les mélanges soient toujours un peu chargés d'humidité; elle y est indispensable; la réaction & la pénétration ne se feroient point; la putréfaction n'auroit pas lieu, ou du moins elle ne se feroit que très-imparfaitement, si l'on n'y ajoutoit pas d'autre humidité que celle contenue dans les substances que l'on emploieroit. Lorsque je dis que l'humidité y est essentielle, je n'entends point que les mélanges soient humectés au point que la liqueur qu'on ajouteroit en trop grande quantité, vînt à s'écouler au travers des terres : on sent bien qu'une manipulation semblable seroit nuisible & défectueuse, parce que cette eau, en se filtrant, lessiveroit les terres, & emporteroit beaucoup de substances salines, que l'on a grand intérêt de conserver : il faut, le moins qu'il sera possible, les humecter avec de l'eau pure; si l'on manquoit d'eau de fumier ou d'urine, on pourroit mettre en usage les égouts des rues, des tanneries & autres, comme je l'ai déjà dit : au défaut de tout cela, on pourra préparer une liqueur dans laquelle on aura fait macérer diverses plantes, n'importe l'espèce, qu'on laissera exposée à l'air : cette eau, par le séjour de ces différentes matières, acquerra une mauvaise odeur, & semblable à l'eau de fumier, pourra être employée avec succès pour humecter de temps en temps ces terres. On ne peut point fixer de terme pour l'addition de cette humidité, cela dépend du temps qu'il a fait & de la situation du terrein; c'est à l'Artiste à décider par lui-même de l'état où il les trouve, de les humecter lorsqu'il prévoit qu'elles en ont besoin. Quant à la proportion des différentes substances que l'on veut employer pour la composition de ces mélanges, cela dépend d'abord des matières que l'on a sous la main. On sent

qu'il eſt difficile de donner des proportions juſtes; mais heureuſement une plus grande ou une petite quantité ne changeroient point la production du Salpêtre, & il faut toujours avoir attention que les matières putrides n'excèdent point les terres que l'on emploie. Suppoſons donc un mélange, qui ſeroit compoſé de terre végétale, de chaux, de cendres & de plâtras; ſi l'on ajoutoit encore à ce mélange une pareille quantité de matières en putréfaction, ou fumier, ou crotin de cheval, ou animaux, il eſt évident que ce ſeroit trop, que la putréfaction auroit beaucoup de peine à ſe faire, & que les terres contenues dans ce mélange ſeroient trop enveloppées de matières graſſes qui maſqueroient ce ſel, & qu'il faudroit laiſſer écouler beaucoup d'années avant qu'elle fût propre à produire du Salpêtre; ce qui ſeroit un très-grand obſtacle qui ne répondroit point aux vûes que l'on s'eſt propoſées : il vaut mieux même, pour hâter la production de ce ſel, pécher plutôt en moins qu'en plus : on pourra, par ce moyen, ſe procurer en très-peu de temps une terre bonne & fertile en Salpêtre, au lieu qu'on eſt obligé d'attendre très-long-temps, lorſque l'on emploie trop de matières putrides. Dans tous les mélanges que j'ai été à portée de faire pluſieurs fois, j'ai toujours ſuivi les proportions ſuivantes : ſur cent parties de plâtras & de terre végétale, j'y faiſois mêler douze parties de matières, ou putréfiées, ou propres à ſe putréfier (*); j'ajoutois à ce mélange dix parties de craie & cinq parties de cendre; je l'humectois avec de l'urine ou de l'eau de fumier, & j'ai toujours obtenu par ce procédé une bonne quantité de Salpêtre : j'ai varié ces mélanges, j'ai employé au lieu de plâtras d'autres eſpèces de terres, telles que la craie, & j'ai néanmoins obtenu des réſultats à peu près ſemblables : on ſent bien qu'il eſt impoſſible de déduire au juſte la quantité de Salpêtre qu'on retire de ces mélanges, cela ne peut ſe faire ſans s'expoſer à com-

(*) J'ai obſervé depuis, qu'on pouvoit diminuer au moins de moitié la quantité de matières putrides, & que par l'agitation ſeule de ces mélanges, dans la vûe de les pénétrer plus tôt du gaz que ces ſubſtances fourniſſent, on rendoit ces terres plus âpres à ſe ſalpêtrer.

mettre de grandes erreurs. On ſait d'abord qu'il faut pluſieurs années pour que ces terres ſoient en pleine valeur, que la troiſième & quatrième années fourniſſent plus de Salpêtre que la première & la ſeconde; que la ſituation du lieu & la ſaiſon plus ou moins favorable qu'il a fait l'année courante, y contribuent même beaucoup, & que les mêmes mélanges, employés en même quantité, produiſent encore des variations très-grandes, dont il eſt très-difficile de rendre raiſon. Les expériences ſe font d'ailleurs trop en petit, pour qu'on puiſſe prendre ſeulement aucun terme moyen. On voit donc que pour déterminer des proportions juſtes, il faudroit avoir une connoiſſance exacte de toutes les ſubſtances que l'on peut employer. Mais en ſuivant les règles générales que je viens d'établir, j'eſpère que l'on pourra parvenir à augmenter la production du Salpêtre, & que l'on emploiera déſormais des méthodes plus ſimples que celles qu'on a pratiquées juſqu'ici. Je me diſpenſerai de rapporter celle que l'on pratique en France; elle eſt connue de tout le monde, & les pauvres habitans des villes & des campagnes n'ont appris que trop à leur dépens combien elle eſt défectueuſe; & s'ils ſe peuvent voir un jour délivrés des entraves & de la gêne qu'on exerce contre eux, ils béniront ſans ceſſe l'auguſte Monarque que le Ciel a placé ſur le trône pour le bonheur de ſes peuples, & le ſage Miniſtre, digne interprète de ſa bienfaiſance, à qui rien n'a échappé.

On peut propoſer divers moyens pour augmenter la production du Salpêtre: nous avons ſous les yeux les établiſſemens qui ont été faits en Suède, en Pruſſe, & dans divers autres endroits; peut-être pourrions-nous, par quelques moyens encore plus ſimples, parvenir au même but. En Suède, on a établi des nitrières artificielles; on a conſtruit des hangars ouverts de différens côtés, pour déterminer le libre accès de l'air, ſous leſquels on a fait des mélanges de terre propre à la production de ce ſel. Il eſt aiſé de s'appercevoir que de pareils établiſſemens exigent beaucoup de main-d'œuvre & de dépenſes; & quoique l'on ſe ſerve d'une voie peu couteuſe, à la vérité, qui eſt de ſe ſervir des filles de joïe pour ramaſſer l'urine & la

porter au lieu destiné pour humecter les terres, néanmoins elles ne peuvent pas seules remplir ce genre de travail, il faut des hommes employés continuellement à remuer les terres & à les lessiver; ce qui doit certainement, en multipliant la dépense, augmenter le prix de ce sel. Je sais que les hommes dont on se sert pour suivre ces travaux, sont dans la misère & sans aucune ressource; mais on conviendra sans peine, que si l'on vouloit employer une méthode plus simple, on pourroit diriger ces bras d'une manière plus utile, en les employant au défrichement des terres & aux travaux de la campagne. Une autre considération non moins importante à faire sur ces établissemens, c'est leur proximité des villes. Comme il entre indispensablement dans ces mélanges beaucoup de matières en putréfaction, on ne peut disconvenir que de ce foyer putride il s'émane continuellement beaucoup de miasmes capables d'infecter l'air, & d'occasionner beaucoup de maladies dangereuses; c'est ce que nous ne voyons arriver que trop souvent par les maladies auxquelles sont exposés ceux qui habitent près des cimetières, des marais, ou d'autres matières analogues en putréfaction : si l'on compense l'avantage qu'on en retire avec les dangers auxquels on est exposé, on verra que quelque beaux & quelque avantageux que soient pour la nation Suédoise ces établissemens, puisqu'ils ont pour objet l'utilité & la tranquillité publique, ils peuvent néanmoins devenir la source d'une infinité d'accidens, & causer la ruine de beaucoup de familles. De pareils établissemens ne pourroient avoir lieu aux environs de Paris, quoique, sans contredit, ils y seroient mieux placés qu'ailleurs, puisque l'on trouveroit dans les balayures, les plâtras & les égouts de cette grande ville, des matériaux tout préparés, très-riches en Salpêtre, & qui n'exigeroient d'autre dépense que celle d'agiter & remuer les terres de temps en temps. Mais il seroit à craindre qu'un amas aussi considérable de matières putrides, ne répandît sur les habitans de cette ville des maladies contagieuses, & ne leur occasionnât des maux beaucoup plus grands que ceux auxquels ils sont accoutumés par la gêne qu'exercent sur eux les Salpêtriers. Je sais qu'on m'objectera que la plus grande quantité

des égouts de Paris sont portés dans des tombereaux aux environs de cette ville, dans des endroits destinés par la Police, & que cependant il n'est pas d'exemple qu'ils aient occasionné jamais aucune maladie. Je ne chercherai point à résoudre cette question, puisqu'elle est totalement du ressort de la Médecine; mais je répondrai seulement, que les égouts placés en différens endroits, sont exposés en plein air; que le dégagement de ces miasmes putrides n'est retenu par rien; que la pluie délaye cette matière, & la fait pénétrer plus facilement dans les terres, & que néanmoins, malgré cela, à la proximité des lieux où sont ces immondices, il est des temps dont l'abord n'en est pas soutenable. Que seroit-ce donc, si l'on vouloit mettre en usage ces matières pour en retirer le Salpêtre? & qui seroient les ouvriers qui pourroient soutenir pendant long-temps un travail aussi pénible, sans courir eux-mêmes de très-grands risques? On pourroit néanmoins employer ces terres, & j'indiquerai, dans un instant, les petites préparations auxquelles il faudroit les soumettre.

La Prusse, par la construction de ses murailles, paroît avoir prévu tous ces inconvéniens; le moyen qu'elle emploie, fort simple par lui même, est d'autant plus avantageux, qu'il réunit à beaucoup d'égards tout ce que l'on peut désirer sur cet objet, puisqu'il procure le soulagement des peuples de ce Royaume, & les délivre de la fouille dans l'intérieur de leurs maisons. Les paysans eux-mêmes sont chargés de la construction de ces murailles; le travail n'en est point fatigant, & ils sont bien récompensés du prix de leurs peines, par la paix dont ils jouissent. Ils font, selon M. Pietck (*), un mélange de cendres non lessivées de bonne terre, c'est-à-dire, de terre noire végétale, ou de la terre des caves ou d'autres souterrains, qu'ils mêlent avec de la paille pour donner à ce mélange plus de légèreté & le rendre plus poreux; ils humectent cette terre avec

(*) Sthaal avoit déjà remarqué, que quand l'humidité avoit eu le temps de pénétrer assez avant & assez abondamment dans certaines murailles, on voyoit ensuite paroître à sa surface, un véritable Salpêtre, sous la forme d'une espèce d'efflorescence.

l'eau sale des bourbiers ou celle qui se trouve près des fumiers, & ils construisent, avec cette matière ainsi préparée, des murailles, qu'ils couvrent de paille pour les garantir de la pluie ; ils ont soin d'y verser un peu de cette eau de temps en temps, & par ce moyen ils se procurent du Salpètre en assez grande quantité pour fournir à leur consommation : on pourroit cependant, ce me semble, augmenter le produit de ce sel ; si au lieu de construire des murailles, on se servoit des mêmes mélanges de terre, & que l'on eût soin de les agiter & de les humecter de temps en temps avec de l'eau ci-dessus indiquée, pour lors, en renouvelant davantage les surfaces, la putrefaction se feroit mieux, & on pourroit ainsi obtenir plus de Salpêtre. Il est vrai qu'on ne retireroit pas de ce mélange autant de Salpêtre de houssage que des murailles ; mais à tout cela il n'y auroit rien de perdu, puisque celui qui ne se feroit pas montré au dehors se trouveroit avec avantage lors de la lixiviation. M. Pietck emploie, dans la construction de ces murailles, des cendres non lessivées, non seulement pour rendre les terres plus poreuses & plus pénétrables à l'air, mais même dans la vûe d'obtenir davantage du nitre à base d'alkali fixe. Ces cendres, d'après le sentiment de M. Montet & du Chevalier du Coudray, n'y sont pas d'une nécessité absolue ; car ces deux habiles Chimistes ont observé que l'on retiroit autant de nitre à base d'alkali fixe, du mélange des cendres du tamarisc qui n'en contiennent point, que du mélange d'autres cendres qui en contiennent (*). Ces dernières substances

(*) Des observations que j'ai été à portée de faire pendant mon séjour à Montpellier, sur les cendres du tamarisc, me paroissent un peu opposées aux sentimens des deux habiles Chimistes que je viens de citer : je ne disconviens point que la plus grande partie du nitre ne se trouve naturellement formée à base alkaline; mais aussi je ne suis pas de leur avis, lorsqu'ils avancent que les cendres du tamarisc ne servent qu'à dégraisser les eaux mères, & ne contribuent point à la régénération du Salpêtre. En effet, de ce que l'on ne retire point par la lixiviation de ces cendres, aucun indice d'alkalicité, doit-on en conclure qu'elles ne remplissent point l'indication qu'on avoit toujours crue jusqu'alors ? c'est ce que l'expérience ne confirme point. J'ai démontré dans un Mémoire que j'ai lu à l'Académie des Sciences le 13 Décembre 1777, ayant pour titre : *Mémoire sur l'action comparée de l'acide nitreux, & de l'acide marin sur les sels vitrioliques à base terreuse*, que toutes les fois que l'on unissoit le sel marin à base terreuse, ou le nitre à base terreuse avec le tartre vitriolé ou le sel de

peuvent cependant être de quelque utilité aux mélanges de terres, soit dans la vûe de les rendre plus poreuses & plus pénétrables à l'air. En considérant donc les deux établissemens pratiqués en Suède ou en Prusse, on pourra, sans cependant les adopter ponctuellement, profiter des vûes & des éclaircissemens qu'ils nous ont donnés pour chercher en France de nouveaux moyens d'augmenter la production du Salpêtre, dont la récolte est bien différente aujourd'hui de ce qu'elle étoit il y a plusieurs années, puisqu'il y a près du double de diminution; ce qui suppose certainement un vice, soit dans la régie, soit par le défaut de capacité des personnes qu'on emploie à ce genre de travail: un moyen sûr de réparer cette perte, & de prévenir désormais toute espèce d'abus qui se glissent insensiblement dans toutes les grandes entreprises, ce seroit de fixer des loix sages & invariables. Il faudroit que, par une Déclaration du Roi, il fût enjoint à chaque particulier qui habite les bourgs & villages du Royaume, & qui sont logés un peu convenablement (*), de faire chez eux un mélange de terre propre à la production du Salpêtre, que nous désignerons ci-après; ordonner à Messieurs

Glauber, ces sels étoient toujours décomposés, & que, dans ces deux cas, les sels vitrioliques quittoient leur base alkaline, s'emparoient de la terre des sels terreux, avec laquelle ils ont plus d'analogie. D'après cette théorie, fondée sur l'expérience, je crus que si les cendres du tamarisc ne décomposoient point les eaux mères du Salpêtre par leurs propriétés alkalines, elles pouvoient le faire du moins par la nature des sels neutres qu'elles pouvoient contenir. La réussite de cette expérience confirma mon opinion. Je fis brûler séparément du tamarisc que j'avois fait cueillir en différens endroits, une partie aux environs de la mer, près de Maguelonne, & l'autre partie en étoit éloignée de trois lieues. Je mêlai, sur six onces de chacune de ces cendres, deux onces de nitre à base terreuse, que j'avois fait avec de l'acide nitreux très-pur & de la terre calcaire; j'ajoutai sur chacun de ces mélanges six onces d'eau distillée tiède, afin de les étendre davantage. Après vingt-quatre heures de digestion, je filtrai les liqueurs; je n'obtins point, par l'évaporation de la première, de nitre primastique, mais la seconde m'en fournit une assez bonne quantité. Je m'assurai par l'analyse, que les premières cendres ne contenoient point de tartre vitriolé, au lieu que les secondes m'en fournirent beaucoup. Ces expériences prouvent donc qu'il n'est point indifférent d'employer indistinctement pour les lavages, des eaux mères de l'une ou de l'autre espèce de cendre. J'entrerai dans de plus grands détails sur cet objet, dans un Mémoire que je me propose de lire incessamment à l'Académie, sur cette matière. Vol. de l'Académie, 1779.

(*) J'exclus de ce travail, tous les Paysans qui ne sont pas logés chez eux, & qui n'ont pas une cour assez grande pour y faire l'établissement projeté.

les Intendans des Provinces, de tenir la main à l'exécution de cette présente Déclaration ; fixer des termes pour le lessivage des terres ; défendre, sous peine de prison ou autres châtimens, aux Salpêtriers, d'inquiéter en aucune manière le particulier, sous quelque prétexte que ce soit, & récompenser celui qui auroit le mieux travaillé sa terre, & de laquelle on auroit le plus retiré de Salpêtre. Pour lors, avec des règlemens aussi sages, il n'est aucun sujet du Roi qui ne contribuât de toutes ses forces à la perfection de ces établissemens, & qui ne se trouvât bien dédommagé de ses peines, par l'espoir de ne plus être troublé par les Salpêtriers. Ce moyen que je propose aujourd'hui, me paroît être un des plus simples que l'on puisse mettre en exécution, puisqu'il auroit l'avantage, sur les autres, d'exiger très-peu de main-d'œuvre, & réuniroit, ce me semble, les bonnes qualités des autres procédés. Pour parvenir à ce but, il faut déterminer les mélanges qu'il convient de faire dans les différens endroits. Toutes les provinces du Royaume ne se ressemblent point, ni par leur situation, ni par les terres qu'elles contiennent. Dans les unes, on trouve beaucoup de pierre à plâtre, par conséquent, dans les décombres des bâtimens, on peut trouver des matériaux propres à remplir son objet : dans d'autres, on ne trouve que de la terre calcaire ; & dans d'autres enfin, ce sont les corps marins qui y sont généralement le plus répandus. Mais toutes ces terres peuvent être employées également avec succès. Les provinces de Normandie, d'Auvergne, du Poitou, la Touraine, la Picardie, l'Alsace, la Franche-Comté, la Bourgogne, la Flandre, la Lorraine, par leur situation & par la bonté de leur terre humectée sans cesse par les excrémens des animaux qui sont en grand nombre dans ces provinces, peuvent fournir beaucoup de Salpêtre ; il en est d'autres dont le terrein est sablonneux, & où l'on pourroit construire des murailles, comme cela se pratique en Prusse. Comme ces terres ne peuvent pas être exploitées tous les ans avec le même avantage, il faudroit que l'on divisât les provinces en deux parties, afin de laisser deux années d'intervalle entre chaque lixiviation : ce seroit l'hiver, temps où les habitans ne sont pas pressés par

les

les travaux champêtres, que l'on emploieroit pour la lixiviation des terres : on pourroit même se servir du froid pour la concentration des liqueurs ; ce qui seroit encore un avantage qui diminueroit beaucoup la consommation du bois. Si l'on vouloit éviter la main-d'œuvre, & rendre ces établissemens plus profitables aux particuliers, il faudroit que l'on stylât, dans chaque campagne, un homme qui fût en état de lessiver les terres, & qui l'apprît à chaque paysan ; ce n'est point une chose difficile, & je suis persuadé que le plus grand nombre s'en acquitteroit déjà fort bien. D'ailleurs, s'ils avoient vu opérer une fois, cela leur suffiroit pour toujours, & cette manipulation passeroit de génération en génération. Si ce dernier plan proposé étoit accepté, il faudroit que la Régie des Poudres & Salpêtre établît, dans la ville ou le bourg le plus prochain, un dépôt pour recevoir le Salpêtre ; lorsque les particuliers l'apporteroient, que l'on fixât un prix pour chaque livre de sel. Cette dépense, au premier abord, paroîtra considérable ; mais si l'on évalue l'argent qu'il en coute à la Compagnie pour l'exploitation des terres, & par le séjour des Salpêtriers dans les villages, on trouvera, dans cette somme, de quoi payer les particuliers & les dédommager de leurs peines. Ce petit intérêt produira un double avantage : non seulement le peuple, animé par l'espoir du gain, augmentera son établissement, la récolte du Salpêtre deviendra plus abondante, &, par ce moyen, les revenus du Roi se trouveront tous les ans augmentés de plusieurs millions qui passent chez l'Etranger. Aux environs des grandes villes, on pourroit, comme je l'ai déjà dit, mettre à profit les immondices qu'on en retire, après que ces matières auroient été exposées à l'air pendant quelque temps, pour les raisons que j'ai déjà indiquées ; on pourroit, sans crainte, rassembler ces terres, les mêler avec les vieux plâtras que l'on retire de la démolition des maisons ; on construiroit ainsi des nitrières artificielles qui exigeroient très-peu de main-d'œuvre, & dont on pourroit retirer un très-grand avantage, si ces travaux étoient dirigés avec prudence & économie. Quant au procédé, pour préparer & disposer les terres dans les villages, il faut qu'il soit assez simple pour qu'une

femme puisse elle-même s'en charger; on pourra, selon la capacité du terrein que l'on aura, préparer des nitrières plus ou moins grandes : si les habitations sont petites, on se contentera de faire, dans une partie de la cour ou même à coté, des creux à fumier, pourvu que le terrein soit un peu plus élevé, ou dans un coin du jardin, une ouverture en terre de six pieds carrés sur deux pieds de profondeur : ceux qui seront mieux logés, & qui auront un terrein plus considérable, seront les maîtres de faire des augmentations; ils y trouveront un avantage réel, puisque leur profit sera établi sur leur produit. Il est essentiel que les ouvertures soient placées de manière que l'air puisse y avoir un libre accès. La direction du Nord me paroît être la meilleure & la plus convenable; on pourra adosser les fosses à un mur, afin d'y fixer un toit qui sera couvert de paille pour les garantir de la pluie; le fond de ces fosses sera garni de glaise que l'on aura battue de tout côté, ou, au défaut, on pourra les enduire avec du mortier de chaux & de sable, ou bien avec des dales de pierre. Les choses étant ainsi disposées, on procédera au mélange; on prendra du terreau de jardin; au lieu de cette terre, on pourra y substituer celle des caves, des étables, des granges, celle qui se trouve autour des maisons, dans les villages, ou mieux encore, celle sur laquelle ont séjourné les fumiers pendant long-temps, n'importe l'espèce, pourvu que ce soit une terre qui soit abreuvée de sucs putrides; on en prendra, dis-je, cent parties; on y mêlera autant de plâtras ou de décombres de vieilles maisons; on pourra, au défaut de ces plâtras, se servir de chaux éteinte, de craie, de terre coquillère de toute espèce, pourvu cependant qu'elle soit entièrement dénaturée par le laps de temps; on ajoutera à ce mélange trois ou quatre hotées d'herbes de toute espèce; on préférera néanmoins celles qui croissent dans les terreins gras, sur les fumiers, le long des murs, & toutes les herbes potagères; on les brisera, afin de pouvoir les mêler plus exactement; on y mêlera aussi un peu de fumier, soit de vache, cheval, mulet, mouton, cinq parties : si l'on peut se procurer de la fiente de pigeon, on en semera un peu sur ce mélange; mais on peut s'en passer & y substituer de la fiente de poule :

on y ajoutera auſſi des cendres, quatre parties, & on pourra les employer leſſivées comme non leſſivées, car elles conviennent également. Il faut qu'il y ait de ce mélange ſuffiſamment pour remplir toute l'ouverture, & pour qu'il déborde encore de deux ou trois pieds au deſſus du niveau; on le terminera en eſpèce de pyramide par le haut. Ce premier travail une fois fait, ce ſera pour long-temps; on n'aura d'autres choſes à faire que d'y porter tous les jours l'urine que l'on aura rendue de la nuit, & les balayures des chambres & de la cour. Si cependant il ne ſe trouvoit pas d'urine en aſſez grande quantité pour humecter ſuffiſamment ces terres, il faudroit avoir recours à l'eau du fumier ou des bourbiers, ou la ſauſſe que j'ai déjà indiquée ci-devant. Tous les deux mois on remuera cette terre à fond, afin de renouveler les ſurfaces, & pour que la putréfaction ſe faſſe complétement; mais on pourra la remuer plus ſouvent ſur la fin, & quatre mois avant la lixiviation, on ceſſera d'y ajouter aucune humidité. Ce procédé, que je ſoumets aujourd'hui au jugement de cette illuſtre Académie, eſt ſûr; il m'a été communiqué par un homme fort verſé dans ce genre de travail, qui m'a aſſuré l'avoir toujours employé avec un grand ſuccès; & il a, ce me ſemble, ſur les autres, l'avantage d'être plus ſimple, & de pouvoir remplir les vûes que le Gouvernement s'eſt propoſées, puiſqu'on peut le préparer par-tout, & que les matériaux qui le compoſent ſont généralement répandus (*). Comme les ani-

(*) On m'a objecté cependant, que les moyens que je viens de propoſer n'étoient ſimples qu'en apparence, & qu'ils ne pourroient pas être mis en uſage, parce que l'exécution en eſt, dit-on, plus rigoureuſe & plus fatigante que la fouille même. Je crois que cette objection n'eſt pas fondée; car il me ſemble qu'il y a beaucoup de différence entre deux procédés, dont l'un ne fatigueroit point le Particulier, & lui rapporteroit du profit, & l'autre au contraire qui lui eſt très-onéreux, & dont les inconvéniens ſont ſi connus, qu'il me paroît inutile de diſcuter laquelle des deux méthodes, ou de celle que je propoſe ici, ou de celle que l'on pratique, eſt la meilleure. Quand le procédé que je propoſe n'auroit d'autre avantage que celui d'éviter la fouille, je crois qu'il pourroit mériter quelque conſidération; on n'ignore pas cependant les vexations qu'entraîne après elle la fouille; on n'ignore pas que les Salpêtriers, en creuſant les caves des particuliers, dégradent leurs maiſons & en hâtent la ruine; on n'ignore pas que, ſous le prétexte de chercher du Salpêtre, les Salpêtriers, à la campagne, troublent la tranquillité du payſan, ſe rendent maîtres de leurs maiſons, & occaſionnent des maux plus grands que ceux même que procure la fouille.

maux ſont très-gourmands de nitre, il eſt très-eſſentiel que cette foſſe ſoit entourée de paliſſades, afin de leur en empêcher l'accès : on aura des paillaſſons, dont on ſe ſervira pour garantir ces mélanges de la pluie & de la forte action du ſoleil (*). Le temps de la lixiviation de ces terres étant arrivé, on ſe diſpoſera à les leſſiver & à filtrer la liqueur. Il ne ſera pas néceſſaire d'avoir vingt-quatre cuviers, comme cela ſe pratique dans les Raffineries en grand, deux ou trois ſeulement pourront ſuffire. Au reſte, on ſe bornera à cet égard à la capacité des tonneaux & à la quantité de terre que l'on aura. Il faut encore que ces cuviers ſoient percés par le bas, comme ceux qui ſervent à couler la

(*) On pourroit auſſi mettre en uſage les moyens économiques que l'on emploie dans le Comtat d'Avignon. Ici le peuple n'eſt point foulé, n'eſt point expoſé à l'aſſujettiſſement qu'entraîne après elle la fouille ; ce ſont des particuliers qui préparent le Salpêtre ; il y en a environ douze dans la ſeule ville d'Avignon, qui ſont chargés de cette opération, quoique d'autres perſonnes pourroient également entreprendre ce travail. Ils ſont logés preſque tous dans des rues aſſez retirées, & tout près des murs de la ville ; ils ont le droit, dans la démolition des maiſons ou des vieux édifices, de faire enlever les décombres, qu'ils mettent dans des hangars attenans à leur maiſon ; ils mêlent les décombres avec la terre des caves, ou avec celle des prés qu'ils humectent enſuite ou avec de l'urine, ou avec l'eau des bourbiers, ou bien avec une eau dans laquelle ils ont fait pourrir des plantes. Ils remuent les mélanges de temps en temps, & ne les leſſivent que lorſqu'ils ſont bien ſecs & qu'ils ont perdu toute mauvaiſe odeur. Ils ont l'attention d'avoir une aſſez grande quantité de ces terres, qu'ils diſpoſent de manière à pouvoir occuper continuellement les ouvriers : lorſque la lixiviation eſt faite, ils expoſent ces terres dans de petites ouvertures qu'ils ont pratiquées autour des murs de la ville, non ſeulement pour les imprégner de nouveau de matières putrides, mais même pour les faire reſſuyer & les deſſécher entièrement. Enfin, lorſque les terres ont reſté ainſi pendant un certain temps expoſées à l'air, ils les rentrent de nouveau dans le hangar, les remêlent avec de nouvelles, & les laiſſent en cet état, pour être enſuite releſſivées à leur tour. Tels ſont les moyens que l'on emploie pour préparer le Salpêtre dans le Comtat d'Avignon, moyens ſimples & point du tout onéreux au Public, puiſqu'il n'eſt aſſujetti à rien. Les différens ateliers que j'ai vus pendant mon ſéjour dans cette ville, m'ont paru très-bien dirigés, & conduits avec prudence ; pluſieurs Propriétaires m'ont avoué qu'ils faiſoient environ deux cents quintaux de Salpêtre par an, qu'ils conſomment preſque tous, ſoit à faire l'eau-forte, qu'ils diſtillent dans de grandes cornues de verre, capables de contenir ſoixante livres de mélange, ſoit à la poudre à canon, qu'ils préparent dans des moulins hors de la ville, ſoit pour le commerce.

Cette manière de ſalpêtrer les terres ſe fait avec facilité ; le procédé en eſt ſi ſimple, que toute perſonne pourroit l'exécuter avec aiſance. Au lieu qu'une nitrière artificielle exige, pour ſa conduite, beaucoup d'habitude & de ſoin ; & comme elle ne laiſſe pas d'entraîner après elle beaucoup de dépenſes, il arrive ſouvent qu'elle occaſionne la ruine de ceux qui l'entreprennent.

leſſive; on ajuſtera à cette ouverture, de la paille pour ſervir de piſſotte : il faut qu'ils ſoient poſés ſur un bloc de bois aſſez élevé, afin que l'on puiſſe facilement y gliſſer un baquet pour recevoir la liqueur; au fond du cuvier, on fera un lit de paille pour éviter l'adhérence de la terre, & pour que la liqueur puiſſe filtrer plus facilement. L'atelier étant ainſi diſpoſé, on remplira les cuviers aux trois quarts de terre, & on finira de les remplir avec de l'eau froide; on agitera le tout avec un bâton, & on la laiſſera ainſi ſéjourner pendant quelque temps, afin que la terre ſoit bien pénétrée, & que l'eau puiſſe ſe charger des ſels les plus ſolubles: on pourra reverſer une ſeconde fois la liqueur filtrée ſur la même terre, afin de la charger le plus qu'il ſera poſſible de ſel; cette liqueur ſera miſe à part. Si l'on prévoit qu'il reſte encore du ſel dans la terre, on y ajoutera de nouvelle eau que l'on pourra reverſer ſur de nouvelles terres, & on continuera ainſi de ſuite, juſqu'à ce que les terres ſoient entièrement leſſivées: on raſſemblera toutes ces liqueurs, & on les fera évaporer. Mais pour procéder à cette évaporation, il faut ſe procurer les inſtrumens convenables; ce qui, je l'avoue, ne peut ſe faire ſans dépenſe; mais s'il n'y avoit que cette difficulté qui pût s'oppoſer à la réuſſite de cet établiſſement, on verra bientôt qu'il eſt très-facile de la réſoudre. Chaque particulier ne ſera pas obligé d'avoir ſa chaudière, deux ſeulement ſuffiront pour une communauté: elles paſſeront ſucceſſivement de maiſon en maiſon pour faire évaporer leur liqueur, & elles ſeront enſuite dépoſées chez le Curé du lieu ou chez le Principal de l'endroit. Une ſomme de ſoixante livres ſera ſuffiſante pour cette acquiſition : cette ſomme très-modique par elle-même, ne ruinera pas le payſan, puiſqu'on peut calculer, en prenant un terme moyen, qu'il ne lui en coutera pas dix ſous pour ſa quote part, en comprenant encore la ſpatule de fer & les autres inſtrumens néceſſaires. On pourroit encore oppoſer à la réuſſite de cet établiſſement, la quantité de bois qu'il faudroit pour l'évaporation de ces liqueurs: mais comment font les Salpêtriers, lorſqu'ils font la même opération dans les villages? Les payſans feroient comme eux, ſuivroient leur marche, & parviendroient également à leur fin.

Chaque communauté a sa portion de bois, & il seroit à désirer que les années où l'on procéderoit à la lessive des terres, le Roi, par un nouveau trait de bienfaisance, permît aux habitans d'en abattre une plus grande quantité dans ces années-là que dans d'autres. Dans les endroits où il y a disette de bois, on pourroit se servir de tourbe, de charbon de terre ou d'autres matières combustibles; mais il faudroit, dans ce cas, que les fourneaux fussent construits différemment, afin de tirer de la chaleur le plus de parti possible. Le Salpêtre qui auroit été retiré de la lixiviation de ces terres, seroit remis en cet état aux Salpêtriers qui le purifieroient, pour être ensuite employé aux différens usages auxquels convient le Salpêtre purifié.

Les terres qui auront été lessivées, pourront servir de nouveau au même usage; il faudra, lorsquelles seront bien égouttées, y mêler quatre parties de cendre, ou mieux encore, de la chaux éteinte; on y ajoutera un peu de crotin de cheval; on remettra le tout dans la fausse, & on continuera à y verser l'urine & les balayures, comme cela se pratiquoit auparavant: on retirera de cette terre, dans une seconde opération, une beaucoup plus grande quantité de Salpêtre que dans la première.

Connoissant les abus qui se pratiquent dans ce genre de travail, & les vexations auxquelles sont exposés les gens de la campagne, j'ai cru devoir proposer mes vûes sur cet objet. Je me croirai trop heureux, si les moyens simples que j'annonce, peuvent être de quelque utilité, & si je puis donner à ma Patrie, des preuves de mon zèle & de mon amour pour elle.





MÉMOIRE
CHIMIQUE ET ÉCONOMIQUE
SUR
LES PRINCIPES ET LA GÉNÉRATION
DU SALPÊTRE.

OUVRAGE qui a remporté le Prix Royal, au jugement de l'Académie des Sciences.

Par { *M. TOUVENEL, Docteur en Médecine, Associé Regnicole de la Société Royale de Médecine.*
M. TOUVENEL, Commissaire des Poudres & Salpêtre au département de Nanci. }

Après avoir lu & médité tout ce qu'on a écrit jusqu'à présent sur cet important sujet, ne pourroit-on pas dire avec le Vieillard de TÉRENCE : *Incertior multò sum quàm dudùm ?*

DÉCEMBRE 1780.

PRÉLIMINAIRES.

LE Salpêtre, par rapport à ses usages importans dans la société, & plus encore à cause de ses singulières propriétés, des circonstances très-variables en apparence, & très-diverses de sa formation, est, de tous les sels, celui dont l'origine a été la plus recherchée.

Cette question, dans sa seule acception chimique, n'a jamais été résolue, quoique proposée plusieurs fois par des Académies, & souvent agitée dans les Ecoles & dans les Ouvrages de Chimie; mais considérée comme question économique & politique, il y a long-temps que la routine ou une pratique grossière

en ont donné la ſolution. Les Savans ont perfectionné cette pratique dans certains pays ; mais eſt-elle encore ſuſceptible de l'être, & la France peut-elle en retirer quelque avantage ?

Tous les pays ne ſont pas également propres à la production du Salpêtre. On connoît les méthodes par leſquelles on s'en procure en Suède, en Pruſſe, en Suiſſe, à Malte, en Eſpagne, en Chine, dans l'Inde, en Amérique, &c. Il vient naturellement & très-vîte dans pluſieurs de ces climats, notamment dans les plus chauds ; tandis que dans les autres ce n'eſt que par art, à force de travail, & lentement. Le royaume de France n'a pas, à cet égard, les avantages des premiers; mais il n'avoit pas eu non plus juſqu'à préſent beſoin de recourir aux expédiens des ſeconds. Sa manière de récolter le Salpêtre, par le moyen des fouilles dans les habitations, eſt, ſans contredit, la plus onéreuſe pour le peuple ; mais ne ſeroit-ce pas auſſi la plus ſûre & la moins diſpendieuſe pour l'Etat ? Ne faudroit-il pas encore, pour n'être point dans le cas, par la ſuite, de remplacer peut-être une gène par une impoſition, lui donner la préférence, s'il étoit poſſible d'en détruire les inconvéniens & les abus, d'en prévenir les vexations, d'en augmenter le produit, &c ?

Quoi qu'il en ſoit, le but de ce Concours, ſuggéré par la bienfaiſance du Souverain, & dirigé par la ſageſſe de ſes Miniſtres, eſt d'abolir l'ancienne pratique des fouilles, & d'y ſuppléer par les établiſſemens qui ſeront jugés les plus ſimples, les plus productifs, les plus économiques. Exiſte-t-il des connoiſſances fixes & certaines qui puiſſent ſervir de baſe à ces établiſſemens & en aſſurer le ſuccès ? Quel étoit l'état de ces connoiſſances à l'époque de la proclamation du Concours, & quel eſt-il aujourd'hui ? Juſqu'à quel point la Chimie pourra-t-elle donner la ſolution de ce grand problême, & que reſtera-t-il à faire à la politique, à l'économie rurale, au commerce, à l'adminiſtration ?

Pour répondre à toutes ces queſtions, l'ordre exige que nous commencions par donner une idée générale des connoiſſances de nos prédéceſſeurs ; que nous y ajoutions enſuite celles que des vûes & des expériences nouvelles nous auront fournies;

nies ; enfin, que nous fassions de tout cela une utile application en grand au travail de la nitrification.

PREMIERE SECTION.

Théorie générale de la Nitrification.

TOUTES les hypothèses qui ont été produites sur ce point, peuvent bien contenir quelque chose de vrai ; mais toutes aussi sont, à d'autres égards, ou manifestement fausses, ou très-précaires. Leur discussion, que nous rendrons très-succincte, devient nécessaire pour conduire à l'exposition des faits & des corollaires qui doivent servir de base au sentiment que nous adopterons. Elle peut se réduire à ce qui suit :

Suivant l'opinion la plus généralement adoptée, l'acide nitreux est le résultat d'une conversion des autres acides, & notamment de l'acide vitriolique, regardé comme primitif & universellement répandu dans la nature, dans l'air, dans la terre, dans les plantes, libre ou combiné avec d'autres substances ; conversion uniquement ou spécialement attribuée au pouvoir divisant & atténuant de la putréfaction, ou bien à la combinaison de l'acide préexistant avec des substances phlogistiques, sulfureuses, grasses, &c. Les partisans de ce grand systême (*de transmutation*) qui a été long-temps le dominant, se sont ensuite divisés, faisant dériver l'acide nitreux, les uns de l'acide marin, les autres de l'acide phosphorique, ou plus généralement encore de l'acide microcosmique universel, tartareux, acéteux, ou autres, épars dans les animaux & les végétaux.

Une autre hypothèse appuyée d'autorités, peut-être moins nombreuses, mais aussi graves que la précédente, est celle qui attribue exclusivement à la végétation, la formation de l'acide nitreux, & la production des sels nitreux, au pur développement qu'amène la décomposition putréfactive des végétaux & des animaux. Quelques partisans de cette hypothèse

(*du végétalisme*) se sont encore rapprochés de la première, en admettant que dans cette opération, l'acide vitriolique contenu dans les terres, ou apporté de l'air, & suivant une autre Secte, l'acide microcosmique général, étoit transmué en acide nitreux.

Le système le plus ancien, & qui, après avoir été dans tous les temps le plus combattu, vient d'être depuis peu renouvelé avec le plus d'éclat, est celui dans lequel on regarde l'atmosphère comme l'unique réceptacle des matériaux de l'acide nitreux, ou qui fait dériver de là ce dernier tout formé, en considérant ou l'air comme un élément essentiel de l'acide, ou celui-ci comme un principe constitutif de l'air. Ce système (*du Pneumatisme*) a donc éprouvé, comme les autres, ses modifications, ses vicissitudes, de la part de ses divers partisans.

Chacune de ces opinions a été appuyée par quelques faits vrais ou supposés, & par beaucoup de raisonnemens; & sur cette question très-importante de la *halotechnie*, comme sur beaucoup d'autres de cet ordre, la théorie est allée bien plus loin que ne pouvoit le comporter le résumé des connoissances pratiques.

En effet, si on examine les opérations connues, naturelles ou artificielles, tendant à la génération du Salpêtre, on verra que presque toutes peuvent s'adapter indistinctement à toutes les théories; on verra qu'elles sont les mêmes quant au fond, & ne diffèrent que par des circonstances accessoires de mélanges ou de manipulations, suggérées par telle ou telle de ces théories. D'un autre côté, si on cherche à approfondir ces dernières, en les comparant l'une à l'autre, on trouvera qu'elles sont essentiellement moins diverses qu'elles ne pourroient le paroître au premier aspect, sur-tout si on admet, avec les partisans de ces différentes hypothèses, l'existence d'un principe salin, primitif, universel, dont les autres sels ne seroient que des dérivés ou des modifications.

Peu importe d'ailleurs, quant à présent, pour la solution du problème, que l'on accorde le titre de cette *primordialité*

à tel ou tel acide, vitriolique, phoſphorique, ou autres; que ce ſoit plus généralement encore à l'acide ſpécifique, aérien & gazeux, en ſeroit-on plus avancé pour entendre la *geneſe* ſucceſſive des autres ſels? Ce qui importe au contraire beaucoup, c'eſt de connoître les grands foyers naturels de ces opérations, de ſavoir ſi c'eſt dans l'atmoſphère, dans la terre, dans les êtres organiques, vivans ou pourriſſans, qu'elles s'exécutent; mais avant tout, de ſavoir ſi réellement & juſqu'à quel point elles s'exécutent : ſur cela nommément les Sectes chimiques ne s'accordent guère, lorſqu'il s'agit d'expliquer la formation du Salpêtre.

D'après ce premier expoſé, il paroît qu'on peut réduire à deux claſſes toutes les opinions des Chimiſtes ſur cet objet. La première comprend tous ceux qui croient à la converſion des divers ordres de ſels en Salpêtre : la ſeconde, ceux qui admettent la formation immédiate & complète de ce ſel, ou ſa génération *de toutes pièces*, avec des corps reputés élémentaires & non ſalins.

Quant au premier point, on pourroit concevoir que la permutation des autres ſels en Salpêtre, conſiſte dans une totale décompoſition de leur ſubſtance, & dans une nouvelle combinaiſon de leurs matériaux déſunis; mais alors cette hypothèſe rentreroit abſolument dans la ſeconde. Il reſteroit à expliquer comment le mouvement putréfactif ou végétatif des lieux & des ſujets où ſe trouve le Salpêtre, ſeroit un moyen générateur de ce ſel, & au contraire un moyen radicalement deſtructeur de tous les autres. Des effets ſi oppoſés d'une même cauſe, ſur des ſubſtances dont la mixtion chimique ſemble ſi peu différente, ne peuvent ſe concilier d'après une théorie auſſi ſpécieuſe que celle de la permutation de ces ſels, ſuivant la doctrine de *Beccher* & de *Staahl*, modifiée & interprétée par les connoiſſances poſtérieurement acquiſes.

Si au contraire, d'après ces autorités très-impoſantes, & par une ſuppoſition tout auſſi inexplicable que la précédente, on prétendoit que le changement des divers ſels, ou en

pur acide nitreux, ou en Salpêtre complet, s'opérât au moyen d'une ſimple addition, ou d'une ſouſtraction faite à leur eſſence primitive; ſi, comme on l'a dit plus vaguement encore, cela ſe faiſoit par une ſorte d'atténuation, d'épurement, de développement de leurs principes, il faudroit en conclure que cette prétendue tranſmutation ſucceſſive des autres ſels en vrai nitre, ſeroit, de quelque manière qu'on l'entendît, une choſe totalement diſtincte de la formation nouvelle & élémentaire de ce ſel.

Cette ſeconde opinion, qui appartient preſque en totalité aux Chimiſtes-Pneumatiques anciens, & à ceux qui ſe ſont depuis rapprochés d'eux, mais avec quelques réformes dans leur doctrine, toujours vaguement & obſcurément annoncée; cette opinion, dis-je, ſi on veut l'interpréter, paroît bien mieux que celle des *Staahliens*, ſe concilier avec tous les phénomènes de la Chimie naturelle & artificielle. Elle eſt plus conforme aux vrais dogmes de cette ſcience qui n'admettent de tranſmutations poſſibles, que celles qui s'opèrent entre les ſubſtances ſimples ou preſque élémentaires; tranſmutations qui ne ſont alors que de vraies régénérations réſultant de décompoſitions radicales antérieures, d'après cet axiome généralement vrai en Phyſique : *deſtructio unius, eſt generatio alterius.* Au reſte, s'il exiſte en Chimie des exceptions à cette loi générale de l'immutabilité des corps compoſés, par les ſeuls procédés de l'Art, elles ne ſont pas ſuffiſamment prouvées : elles ne dérogeroient d'ailleurs pas à ce que nous diſons ici des corps ſalins, ſur-tout ſi on l'entend des corps ſalins du ſecond ou du troiſième ordre de compoſition également compris dans le ſyſtême général de la *tranſmutation.*

Si l'on devoit d'ailleurs admettre d'autres mutations réelles entre des corps déjà très-compoſés, dans le ſens que nous l'entendons, & ſans décompoſition préliminaire, ce ſeroit dans les corps organiques vivans, & non dans leur deſtruction ſpontanée, ni dans les tortures que la Chimie leur fait éprouver. Encore ne conçoit-on la poſſibilité de tels évènemens, qu'en ſuppoſant, avec beaucoup de vraiſemblance,

qu'ils ſont le produit de ſurcompoſitions nouvelles qui maſquent ou qui dénaturent les corps qui les ſubiſſent, & dont la mixtion les rend encore ſuſceptibles de contracter quelque union. Je citerois pour exemple, dans les végétaux, le tartre très-abondant dans le verjus, lequel devient corps ſucré dans le raiſin; le ſucre des graminées qui paſſe à l'état de farine par la maturation, &c. Dans les animaux, je citerois l'acide eſſentiel & conſtitutif, originairement émané des plantes, le ſucre animal engendré dans le lait, leſquels, après avoir ſubi diverſes altérations, ſemblent parvenir à la condition de ſel microcoſmique.

Or, la Chimie artificielle ne ſait pas imiter de tels produits; & s'il exiſte dans les êtres organiques, végétaux ou animaux, quelque ſubſtance ſaline qui, dans la décompoſition ſpontanée, putréfactive, de ces corps très-compoſés, puiſſe fournir immédiatement à la génération du nitre, c'eſt ſans doute ce ſel eſſentiel, microcoſmique, général; c'eſt ce compoſé moitié ſalin, moitié muqueux, d'une mixtion très tendre, très-altérable, très-abondamment pourvue d'air, & par-là ſuſceptible de ſe prêter à d'autres formes. Il paroît n'être partout qu'une ſeule & même ſubſtance différemment modifiée, ſuivant la nature de l'organiſme animal ou végétal. Sa conſtitution ſaline-acide dans les matières de ces deux règnes, eſt bien prouvée par les réſultats de leur décompoſition analytique, où tout contient de l'acide, ou bien eſt le produit d'un acide décompoſé.

Quant aux autres ſels plus parfaits & plus conſiſtans, les vitrioliques, les phoſphoriques, les marins, ils ne paroiſſent ſervir ni directement ni ſubſtantiellement à la formation des ſels nitreux. Une obſervation journalière très-importante, qui a dû ſur ce point en impoſer pour l'opinion contraire, déjà très-accréditée ſans cela, & qui en effet eſt une preuve très-ſpécieuſe, c'eſt que dans l'exploitation des nitrières naturelles ou artificielles, on ne trouve pas veſtige de ſels vitrioliques & phoſphoriques, quoique manifeſtement contenus dans les ſubſtances végétales ou animales & quelquefois minérales, em-

ployées à leur confection. On n'a pas manqué d'en conclure, que ces divers sels étoient réellement changés en Salpêtre; mais cette erreur ne doit plus subsister, au moins pour les sels vitrioliques à bases alkalines, depuis que l'on sait que par la loi des doubles affinités, ces sels ne font que changer de base avec les sels nitreux & marins terreux toujours contenus dans les terres salpêtrées, soit que ces derniers sels aient une base calcaire, qui est la plus commune, ou bien qu'elle soit de nature *sedlitienne* ou *alumineuse*.

Ce fait chimique, que je connoissois depuis long-temps, m'avoit conduit à tenter la même décomposition avec les sels phosphoriques. J'ai vu en effet qu'ils décomposoient de la même manière, les sels nitreux & marins à toutes bases terreuses. Il en a résulté d'une part une espèce de sélénite phosphorique ou microcosmique, à peine soluble, ainsi que la sélénite vitriolique; & d'autre part, du nitre & du sel marin, ayant pour bases l'alkali fixe végétal ou minéral, & l'alkali volatil. Sans doute le sel phosphorique employé contenoit, comme il paroît que cela lui arrive dans quelques secrétions animales, l'un & l'autre de ces alkalis. La même chose a lieu à l'égard de ces différens produits salins, lorsque l'on opère ces décompositions avec l'acide vitriolique pourvu de ces trois bases alkalines. D'où l'on voit que dans les travaux des Salpêtriers, il doit se trouver trois espèces de nitre & de sel marin, sans compter ceux à bases terreuses; mais il ne peut jamais y avoir de sels vitrioliques ni phosphoriques. Il est facile de voir aussi pourquoi l'on n'y rencontre pas de sel de sedlitz, quoiqu'il soit très-commun dans les eaux & les terres dont on se sert. Il est toujours décomposé ou pendant le temps de la nitrification, ou bien dans le travail de l'exploitation, par les alkalis ou spontanés ou ajoutés. Puis il décompose à son tour les sels nitreux & marins à bases terreuses.

Pour ce qui concerne les sels marins à bases alkalines, on sait qu'ils se trouvent toujours plus ou moins abondamment & dans les terres salpêtrées, & dans les cuites des Salpêtriers. Il paroît qu'ils n'y éprouvent aucune altération, capable d'influer directement sur la production du Salpêtre; si ce n'est par échange

de bases de la part de ces sels marins avec les nitreux terreux. Cependant c'est une opinion assez généralement reçue parmi les Salpêtriers, même de beaucoup de Chimistes, que le sel marin concourt de sa propre substance ou par ses matériaux désunis, à la formation du nitre. Elle a été d'abord suggérée (cette opinion) par l'observation d'une abondante récolte de ce dernier sel, soit dans les terres naturellement imprégnées de beaucoup de sel marin, soit dans les mélanges artificiels de matières animales & végétales surchargées de ce sel, soit enfin dans les nitrières naturelles ou artificielles, qui, sans contenir d'avance du sel marin tout formé, en fournissent néanmoins d'assez grandes proportions relativement à celles du Salpêtre qui s'y forme en même temps. D'un autre côté, cette opinion s'est accréditée par cette théorie, qui admet une très-grande analogie entre les acides nitreux & marin; théorie qui a été portée jusqu'à faire prétendre qu'en retranchant, par des procédés chimiques, *quelque chose au premier*, & en ajoutant *quelque chose au second*, ils pourroient réciproquement se changer l'un dans l'autre. Enfin, pour dernière preuve de la conversibilité du sel marin en Salpêtre, on a cité, d'après des Chimistes de nom, des expériences faites directement dans cette vûe, par voie de décomposition lente & putréfactive des nitrières, & l'on n'a pas hésité d'en assurer le succès.

Cependant, malgré toutes ces observations, ces expériences, ces autorités, nous pensons encore, avec la plupart des Chimistes, que cette prétendue conversion est illusoire, & que la composition des sels de cet ordre est tout aussi immuable que celle des métaux. Les faits d'après lesquels il constе que presque par-tout où le Salpêtre existe, il s'y rencontre aussi du sel marin, ne peuvent prouver leur mutabilité réciproque. Tout semble prouver au contraire, qu'indépendamment de la préexistence de ces deux sels, très-communs dans les matières qui fécondent les lieux à Salpêtre, savoir, du nitre dans les végétaux & du sel marin dans les animaux (*où ils sont en quelque sorte essentiels*), ils s'engendrent l'un & l'autre dans la décomposition de ces deux ordres de corps mêlés à des matières

terreuſes. Cette double génération ſimultanée n'arrive-t-elle pas ſpontanément dans les terres, par leur ſimple expoſition à l'air & aux brouillards, dans les pays où le ſol & l'atmoſphère ſont éminemment propres à la nitrification ? Cela indique tout au plus qu'il y a quelque analogie entre les matières & les circonſtances favorables à la production de ces deux ſels.

Mais les expériences dont nous rendrons compte par la ſuite, ſemblent prouver que la différence de leur formation tient plus à celle des matières terreuſes, abſorbantes, ou bien à celle de la conſtitution de l'atmoſphère, qu'à la diverſité eſſentielle des émanations aérées & phlogiſtiques qui conſtituent, ſuivant nous, les acides nitreux & marin ; en ſorte que nous ſommes très-portés à croire que dans les nitrières, ſoit naturelles, ſoit artificielles, plus il ſe forme du dernier de ces acides, moins il ſe forme de l'autre, *& vice verſâ.* Mais ſi ſous cet aſpect la génération des ſels marins eſt contraire à celle des nitreux, il n'en eſt pas de même de la préſence ou préexiſtence de ceux-là relativement à la production de ceux-ci. N'eſt-il pas plus vraiſemblable que les ſels marins, accélérant par leur qualité de ferment, la décompoſition des matières putreſcibles, favoriſent la nitrification ? peut-être auſſi le font-ils en attirant, par leur diliqueſcence, & entretenant dans les terres l'humidité de l'atmoſphère, qui en outre porte avec elle les germes du ſalpêtre. Si les ſels marins rempliſſent réellement cette fonction d'intermèdes utiles dans les nitrières, ne ſeroit-ce pas ce qui en auroit impoſé pour faire croire à leur converſion en vrai nitre ?

Ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'aux expériences directes qu'on a alléguées pour prouver cette converſion, je peux en oppoſer de contradictoires que j'ai faites avec toute l'exactitude poſſible. J'en ai diſpoſé, dans cette vûe, un très-grand nombre, ſoit en plaçant dans le ſein même des matières putreſcibles, ou pures ou mêlées de terres, les ſels marins, ſoit en les expoſant ſeulement à leurs émanations. J'ai fait les mêmes épreuves avec toutes les autres ſubſtances ſalines connues. Il eſt inutile d'en donner le détail. Mes réſultats généraux ont

été

été que la putréfaction peut décompofer les fels & en produire de nouveaux, mais non les changer les uns dans les autres, fi ce n'eft par fimples précipitations ou échanges de bafes, fuivant les loix des pures affinités chimiques.

Il paroît qu'il en eft de même pour la végétation. J'ai fait auffi fur cela beaucoup d'expériences, en mêlant aux terres différentes efpèces de fels & de graines. Mon but principal étoit de voir fi l'addition de ces fels rendoit les plantes plus riches en Salpêtre; mais je n'y ai point réuffi : d'ailleurs cela ne prouveroit point encore une tranfmutation de fels. J'ai vu qu'une plante élevée dans un terrein imprégné de tel ou tel fel, n'en fourniffoit point dans fon analyfe, tandis qu'une autre plante venue fur une terre exempte de fel, en donnoit de plufieurs efpeces. Cependant il y a des plantes qui tirent évidemment & abondamment le fel du fol fur lequel on les voit croître; mais tout cela tient beaucoup à l'organifme particulier de chaque végétal. Le degré de maturation du même individu fait encore varier fes produits falins, auffi bien que fes autres fubftances. Enfin, on peut avancer comme une chofe inconteftable, que l'air & l'expofition concourent pour le moins autant que la nature de la terre, à l'œuvre de la végétation, & que cela eft également vrai pour la nitrification fpontanée ou factice.

Les fels des plantes introduits dans le fyftême des animaux vivans, y éprouvent des altérations, des décompofitions; mais il s'y en engendre auffi de nouveaux. Tout le fel marin qu'on retire des derniers, ne leur eft pas fourni par les alimens, non plus que le fel microcofmique, ni le fel ammoniacal. On fait qu'il s'y forme de l'alkali volatil, mais peut-être beaucoup moins qu'on ne le croit communément. On fait auffi que ce fel a été regardé, par quelques Sectaires *Staahliens*, comme un des grands moteurs de la nitrification, en opérant, par fa décompofition & le nouvel emploi de fon principe inflammable ou autre, la converfion des fels vitrioliques en fels nitreux. Mais cette opinion ne porte que fur des raifonnemens très-vagues, ou des expériences très-fautives. J'ai

répété quelques-unes de ces dernières, en tenant pendant plusieurs années de suite, dans des vaisseaux ouverts, ou dans des espèces d'appareils circulatoires, de l'alkali volatil pur avec du plâtre, ou naturel ou factice, d'une part, & avec de la craie & de la chaux éteinte, de l'autre, tous bien édulcorés & mis en poudre. J'ai à la vérité obtenu quelque peu de nitre de toutes ces épreuves; mais j'en ai aussi retiré d'autres épreuves de comparaison faites avec les mêmes substances, simplement exposées à l'air atmosphorique, ou bien à l'air méphitique des matières en putréfaction, & sans addition d'alkali volatil. D'où il résulte que ni l'acide vitriolique comme tel, ni les sels urineux, par leur décomposition, ne concourent à la génération du Salpêtre. On prouvera peut-être un jour qu'ils y sont, à quelques égards, contraires. Mais revenons aux sels des animaux.

On ne retrouve pas dans leur substance le nitre que contiennent les plantes dont ils font usage, ou celui qu'on leur donne exprès dans leurs boissons, comme je m'en suis assuré par quelques expériences. Il y a cependant cette exception très-remarquable, c'est que dans les excrémens intestinaux, à peine animalisés, des quadrupedes herbivores, dans la masse parenchimateuse végétale qui résulte, presque inaltérée, de leur première digestion, le Salpêtre y existe encore tout formé & en assez bonne quantité; mais je n'ai pu découvrir aucun indice de ce sel dans les matières totalement animalisées des digestions & des secrétions ultérieures, le sang, l'urine, la bile, le lait, les sucs, &c.; j'ai trouvé constamment du sel marin à base d'alkali fixe de tartre dans certaines de ces substances, & à base natreuse dans d'autres. J'ai trouvé aussi ces deux sortes d'alkalis non combinés, mais avec de grandes variations, qui paroissent tenir à la nourriture, plus qu'aux fonctions & aux organes.

Quant aux sels vitrioliques qui se rencontrent également dans les alimens & les boissons des animaux, je crois qu'ils n'éprouvent dans l'ouvrage de l'animalisation, d'autres changemens que ceux qui peuvent résulter des affinités purement chimiques,

doubles ou ſimples, telles qu'elles ont été déjà énoncées ci-deſſus; ſavoir, de celles qui s'exercent entre les ſels vitrioliques alkalins & les ſels nitreux ou marins terreux; ou bien entre les ſels vitrioliques à baſes terreuſes & les alkalis libres; peut-être auſſi entre les ſels vitrioliques & les phoſphoriques: mais tous ces réſultats ſont plus importans à connoître pour quelques phénomènes ſecondaires des fonctions animales, ou bien pour ceux de la végétation, que pour la nitrification ſpontanée provenant de la décompoſition des ſubſtances animales & végétales.

Toujours eſt-il certain, & ceci eſt un corollaire général de ce qui précède, que la végétation & la putréfaction, ſouvent l'une & l'autre réunies, ſont les deux grands moyens générateurs du Salpêtre, & qu'elles ont en outre le pouvoir de changer ou de créer d'autres ſels; que l'animaliſation au contraire eſt tout oppoſée à l'œuvre de la nitrification, & même capable de détruire le nitre tout formé; tandis qu'elle forme des ſels d'une autre nature: enfin que dans la ſucceſſion de ces trois états des êtres organiques, il ſe fait de réels changemens, des décompoſitions & des récompoſitions très-remarquables dans la texture ou dans la mixtion des ſels en général; mais ſur-tout de nouvelles générations indépendantes de la ſalinité quelconque antérieure.

Ces notions majeures, ſpécialement relatives à la première claſſe des ſyſtêmes énoncés ſur l'origine du Salpêtre, à ceux que *Staahl*, ſes Partiſans divers, ſes Commentateurs ont adoptés, faiſant dériver, d'après des ſpéculations très-vagues, entortillées, embarraſſées, la production de ce ſel de la converſion des autres ſels, au moyen de la putréfaction & de ſes débris; ces notions, dis-je, en détruiſant les autorités très-graves & très-impoſantes, qui ont tant arrêté ſur ce point les progrès de la vérité, & maſqué même celle que des Chimiſtes antérieurs & poſtérieurs ont dévoilée ſur les vraies ſources du nitre, ſur l'abord ou la formation de ce ſel dans ſes matrices ordinaires, &c.; ces notions enfin, auxquelles nous ajouterons ci-après ce qu'il faut penſer de l'acide vitrio-

lique répandu dans l'air, jettent déjà plus de jour sur les autres systêmes qui nous restent à discuter.

Celui que l'on a attribué à *Lemery*, & qui appartient bien plus à *Glauber*, est manifestement, par ce que nous venons de dire, démontré faux sur ces deux points; *que* la végétation est l'ouvrière exclusive des sels nitreux, & *que* ces sels, pourvus d'une base alkaline fixe ou volatile, passent dans les animaux sans éprouver d'altération. Il est bien prouvé au contraire, que, puisque ces derniers fournissent du Salpêtre de toutes leurs parties après une putréfaction complète, & non sans cela, cette opération ne peut plus être regardée comme un moyen seulement propre à développer ce sel, mais bien comme capable de l'engendrer. Il est prouvé que d'ailleurs il en est de même à l'égard des plantes, puisque le nitre qu'elles donnent par une décomposition spontanée & radicale, est en bien plus grande quantité que celle qui y préexistoit. Enfin, puisque le sel marin & le nitre, tant à bases alkalines qu'à bases terreuses, dont l'association est constante dans les nitrières, & qui résultent de la décomposition générale des végétaux & des animaux, surpassent de beaucoup les proportions de ces mêmes sels & des autres matières salines quelconques que peuvent contenir ces deux ordres de corps dans leur état d'intégrité, il s'ensuit évidemment que la putréfaction, considérée dans son universalité, fait autre chose que dégager & transmuer ces différentes substances salines; il s'ensuit qu'elle en produit certainement de nouvelles, ou du moins qu'elle favorise leur production, mais avec de certaines conditions. Ces conséquences seront encore appuyées de ce que nous allons dire touchant la dernière classe de systêmes, sur l'origine & la formation de l'acide nitreux; systêmes dans lesquels on suppose, ou que cette substance saline est formée & généralement répandue dans l'atmosphère, ou que celui-ci est le réceptacle naturel de ses matériaux.

Il est bien singulier que chaque secte de Chimistes ait adopté un acide particulier pour en faire l'acide primitif, universel, l'acide prétendu émané de l'atmosphère, & de là re-

parti ſur les trois règnes de la Nature, mais avec des mo-difications différentes. Il eſt plus ſingulier encore que toutes ces hypothèſes n'aient été fondées que ſur de ſimples données, ſur des faits très-équivoques, ſuſceptibles de ſe prêter à toutes ſortes d'explications, auſſi gratuites les unes que les autres. La première idée & la plus vraiſemblable que ſuggère cette confuſion de doctrines arbitraires ſur la génération des acides, c'eſt que leur germe commun, leur élément eſſentiel exiſte dans l'atmoſphère, & que chacun d'eux, pour paroître ſous ſa forme propre & caractériſtique, n'a beſoin que de trouver une matrice capable de l'abſorber ou de favoriſer ſa combi-naiſon avec d'autres élémens.

Ce premier apperçu, déjà conforme aux découvertes mo-dernes ſur les différentes modifications de l'air combiné avec d'autres principes, notamment avec le principe du feu dans ſes divers états, eſt encore ſuggéré par les réſultats de quel-ques expériences ſur la décompoſition des acides. Il eſt d'ail-leurs bien juſtifié par la contemplation de ce qui ſe paſſe en grand dans le laboratoire de la Nature. En effet, ne voit-on pas que chaque acide a ſon domaine particulier, ſon récep-tacle propre? L'acide vitriolique ſe forme dans les entrailles de la terre; l'acide nitreux à ſa ſurface; l'acide marin dans les grandes maſſes d'eau ſtagnante, remplie d'animaux & de plantes, dans le ſein des mers & de certains lacs; l'acide mi-crocoſmique enfin, avec toutes ſes variétés encore peu connues, s'engendre dans les êtres organiſés vivans, & ſur-tout dans les animaux, où il prend plus manifeſtement le caractère d'acide phoſphorique.

Cependant il ne faut pas croire que ces limites reſpectives des domaines ou des laboratoires naturels des divers acides, ſoient intranſgreſſibles, & que les loix qui régiſſent ces com-binaiſons générales ſoient ſans reſtriction. On ne peut conteſter la génération des ſels vitrioliques & des ſels marins dans les plantes en général, auſſi bien, mais beaucoup moindre, que celle du Salpêtre. On verra auſſi par la ſuite, qu'avec toutes les conditions en apparence favorables à la production

de ce dernier sel, il ne s'engendre, dans certaines portions de terre, dans certaines constitutions d'air ou d'humidité, que des sels vitrioliques ou des sels marins; mais ces produits, en quelque sorte secondaires, ne tiennent & ne dérogent point aux opérations majeures de la Nature, telles que nous venons de les indiquer. D'ailleurs il ne faut pas les confondre avec les effets, pour ainsi dire, accidentels de la confusion que produit nécessairement la relation intime de tous les êtres, tant dans leur destruction que dans leur reproduction. On sait que les révolutions communes & les bouleversemens extraordinaires du globe, transportent constamment dans un règne ce qui appartient à l'autre. C'est par un évènement de cette sorte qu'il peut se rencontrer dans l'atmosphère quelques vestiges des acides ci-dessus mentionnés; mais tout concourt à prouver que ce n'est pas là qu'ils se forment, ou si l'on peut supposer qu'il s'y en forme réellement, ce ne sera que dans des circonstances particulières, & par des causes locales & fortuites; ou bien il faudra convenir qu'ils se décomposent à mesure.

Aucun de ces acides ne mérite donc le titre d'acide atmosphorique proprement dit. On a, dans ces derniers temps, regardé comme telles d'autres substances qui sont bien d'un autre ordre de ténuité. L'air fixe, ou acide de l'air, celui du feu (*acidum pingue*), la matière électrique, celle de la lumière, celle de la foudre, &c. ont été, par différentes sectes de Chimistes, adoptés pour l'acide aérien par excellence. Chacun à sa manière & pour l'honneur de son opinion, leur a déjà fait jouer un grand rôle dans l'explication de beaucoup de phénomènes. Mais toute cette doctrine chimico-physique, véritablement transcendante & destinée à devenir un jour la base d'un grand systême sur la Nature, peut à peine aujourd'hui servir de flambeau pour chercher à en pénétrer les secrets. On a bien le droit de présumer que les substances peu définies, désignées par ces dénominations différentes, quoique peut-être analogues entre elles quant à leur mixtion, entrent pour quelque chose & sous divers états, dans la combinaison des acides & de beaucoup d'autres corps naturels; mais on est

encore bien loin de pouvoir en fournir des preuves positives ; & jusqu'à ce jour la Chimie, quoique riche en faits, n'a pu que conjecturer sur la formation des sels en général. Ainsi, sans vouloir trop *curieusement* scruter le mécanisme de ces combinaisons universelles, voyons ce que l'expérience peut plus particulièrement nous apprendre sur la formation & les principes constitutifs du nitre.

Premier Argument.

On sait que cette substance saline ne se trouve nulle part aussi abondamment que dans les lieux, où des matières végétales & animales putréfactives, & sur-tout les parties excrémenteuses de celles-ci, sont convenablement mélangées avec des terres légères, maigres, poreuses, très-perméables, particulièrement de nature calcaire ; que lorsqu'un tel mélange, abrité du soleil & de la pluie, est entretenu dans une certaine humidité & avec une chaleur médiocre ; que ces matériaux, soit par leur disposition, leur arrangement, soit par un fréquent *remuage*, sont, le plus qu'il est possible, mis en contact avec un air renouvelé, mais retenu dans un certain état de stagnation ; enfin, que lorsque par une putréfaction modérée, les matières qui en sont susceptibles, sont parvenues à leur dernier terme de décomposition, & que les matières terreuses restent complètement imprégnées de leurs débris. Tel est le sommaire des conditions fondamentales les plus favorables à la production du nitre : mais que se passe-t-il dans cette opération ?

D'abord il n'est point de Chimiste qui ne sache apprécier l'influence de la chaleur & de l'humidité. Ce sont les deux principaux instrumens de la putréfaction & des combinaisons nouvelles qui doivent en résulter. Quant à la présence d'une matière terreuse calcaire, elle concourt encore au même but. Son interposition sert non seulement à retenir la putridité dans de certaines bornes, circonstance très-essentielle ; mais en outre elle fait fonction d'absorbant à l'égard des acides qui se forment, ou des élémens de cette formation. D'ailleurs, d'après

une théorie assez vraisemblable, déjà soutenue de quelques faits, cette terre paroît devenir un des principes constitutifs des alkalis qui se produisent en même temps ou successivement, & dont la génération ne diffère peut-être pas, autant qu'on pourroit le croire, de celle des acides, comme on le verra ci-après.

Reste donc à examiner comment & en quoi les matières animales ou végétales, comment l'air atmosphorique coopèrent à la génération de ces acides & de ces alkalis. Nous avons déjà dit ci-dessus ce qu'éprouvent les premières, en tant que salines, en avançant, d'après des faits, qu'elles subissent des décompositions & quelques transmutations définies. Que leur arrive-t-il, considérées seulement comme muqueuses, extractives, putrescibles?

Second Argument.

On a remarqué qu'étant renfermées dans des vaisseaux parfaitement clos, leur putréfaction ne marchoit que très-lentement, & qu'il s'en exhaloit, indépendamment de l'alkali volatil & d'un principe fétide, une certaine quantité d'air fixe, d'air inflammable, & d'air analogue à celui de l'atmosphère. Les deux premières substances sont manifestement engendrées dans cette opération; les trois autres ne sont vraisemblablement que dégagées, mais plus ou moins altérées par leur union, singulièrement avec le principe inflammable. La décomposition de ces mêmes substances opérée par le moyen du feu, fournit à peu près les mêmes produits. Dans l'un & dans l'autre cas, l'alkali volatil paroît être le résultat d'une métamorphose qu'éprouve le principe salin-acide, élément essentiel de toute mixtion huileuse & muqueuse. Le phlogistique & l'air, souvent combinés, & par conséquent déguisés, sont les autres matériaux communs de ces substances. L'alkali volatil lui-même, ultérieurement décomposé, se résout encore en ces principes. Les Chimistes ne vont pas plus loin dans leurs procédés analytiques, & ils sont réduits, pour entendre la variété des corps qu'ils ont analysés, à cette convention, de supposer dans leurs

corpuscules

corpuſcules élémentaires, des différences de mixtion & de quantité. La vérité de cette ſuppoſition eſt démontrée *à poſteriori* par une infinité d'exemples, & nommément dans le cas dont il eſt ici queſtion, ſavoir, pour la formation de l'acide nitreux.

Il eſt prouvé par les expériences dont il nous reſte à rendre compte, que ces principes dégagés des ſubſtances végétales & animales par la violence du feu, ne ſont pas aptes à former l'acide nitreux, & qu'il faut au contraire pour cela que le dégagement ſoit opéré par la putréfaction. Enfin il doit être généralement reçu que la putréfaction ſeule ne ſuffit pas pour donner naiſſance à l'acide nitreux, & que le concours de l'air atmoſphérique eſt encore néceſſaire; que celui-ci à ſon tour ne peut rien ſans être en contact avec des matières putreſcibles, ou avec quelque choſe qui en tienne lieu. La préſence de l'air atmoſphérique & la putréfaction ſont donc les deux grands agens de la génération de l'acide nitreux. Nous venons de voir ce que peut y fournir la dernière; ſachons à préſent quel eſt le contingent de l'air.

TROISIÈME ARGUMENT.

On ne peut lui conteſter d'être le plus puiſſant moteur de la putréfaction, & le plus puiſſant menſtrue des matières qui s'en exhalent. Ces matières ſont, comme nous l'avons déjà dit, de l'air méphitique fixe, de l'air inflammable, & de l'air reſpirable, lorſqu'on a ſéparé ce dernier des autres par le lavage. Ajoutez à cela l'alkali volatil, qui cependant ne s'y trouve pas toujours, & qui, comme tel, ne contribue point à la génération de l'acide nitreux. D'un autre côté, les meilleures analyſes de l'air atmoſphérique nous apprennent qu'il eſt lui-même compoſé, indépendamment de la matière du feu & de la lumière dont il eſt toujours pénétré, d'une certaine quantité d'air fixe, d'air phlogiſtiqué & d'air reſpirable ou déphlogiſtiqué (V. *MEM. ACAD. de M. Lavoiſier.*). Le point capital du problème eſt donc de déterminer parmi ces différentes matières ſubtiles, tant de l'air que des corps orga-

niques, celles qui entrent dans la compoſition de l'acide nitreux. L'expérience étoit le ſeul moyen pour y parvenir, & il faloit néceſſairement procéder par voie de comparaiſon & d'excluſion.

SOMMAIRE DES EXPÉRIENCES (*).

J'ai tenu ſéparément dans des appareils appropriés, avec des matieres abſorbantes très-diverſes, dont je fais ci-après l'énumération, l'air atmoſphérique & les différentes eſpèces d'airs dégénérés, appelés factices. J'ai, dans d'autres appareils, réuni enſuite en des proportions variées, les uns avec les autres, ces différens fluides, pris dans l'atmoſphère & dans les divers ſujets des trois règnes.

J'ai trouvé d'un côté, que l'air atmoſphérique le plus pur, bien lavé, & l'air déphlogiſtiqué le plus parfait; que l'air fixe, l'air phlogiſtiqué & l'air inflammable retirés des ſubſtances minérales par diſtillation ou par effervescence; que ces mêmes eſpèces d'air extraites des matières végétales ou animales, ſoit par le moyen du feu, ſoit par la fermentation; que l'air éminemment inflammable des marais ou des eaux croupiſſantes; enfin que l'air atmoſphérique, & l'air déphlogiſtiqué réduits à l'état dégénéré d'air fixe, d'air phlogiſtiqué, ou d'air inflammable par quelque procédé *phlogiſticant*; que tous ces airs, dis-je, ou ſeuls ou combinés entre eux de diverſes manières, & gardés depuis un mois juſqu'à un an, ſur les ſubſtances abſorbantes, n'ont donné aucun réſultat d'acide nitreux ni d'alkali..... Il y en a eu d'une autre nature, mais dont je ne dois pas m'occuper ici.

Ce premier produit acide m'a été, au contraire, fourni par un grand nombre d'expériences, dans leſquelles j'ai raſſemblé les émanations putreſcentes, ou l'air méphitique compoſé provenant des matières animales & végétales. Il a été plus ſenſible encore, en faiſant entrer dans ces procédés chimiques, certaines quantités d'air atmoſphérique & d'air déphlogiſtiqué, ou, ce qui

(*) Les détails renvoyés aux Supplémens ci-après, pour être mieux comparés à d'autres expériences en grand, auxquelles celles-ci ont ſervi de type & de preuves.

revient au même, en prenant ces airs respirables après les avoir laissé s'imprégner d'air putride. Enfin, de quelque manière qu'on s'y prenne pour concentrer dans des vaisseaux convenables, ou l'air seul qui se dégage des corps en putréfaction, ou l'air atmosphérique chargé par degrés de ces émanations, ou bien un mélange des deux fait après coup, on obtient, en les gardant quelque temps sur certaines matières capables de les absorber, & non sur toutes les matières absorbantes indistinctement, du véritable acide nitreux, qu'il est facile de dégager par les moyens connus. On obtient aussi de l'acide marin, également combiné avec les terres, & quelquefois de l'alkali fixe servant de base à ces deux sels.

La connoissance de ces différentes matières absorbantes, relativement à la découverte de ces produits nouveaux, étant très-importante, & leur préparation diverse pouvant concourir à dévoiler le mécanisme de ces productions, je vais en donner le détail. Celles que j'ai employées dans un grand nombre d'expériences, sont :

1.° La terre calcaire, la terre *sedlitienne* (ou la vraie magnésie) & la terre alumineuse; toutes trois bien pures & bien lavées.

2.° Ces mêmes terres soumises à un feu de calcination complette; ce qui les change, comme on sait, beaucoup, notamment la première.

3.° Les deux alkalis fixes, végétal & minéral, caustiques & non caustiques; les premiers rendus tels, soit avec la chaux vive, soit avec la magnésie calcinée.

4.° Ces mêmes alkalis, chargés par les différens procédés connus, du principe teignant, qui les a fait appeler alkalis phlogistiqués.

5.° Les divers foies de soufre, alkalins & terreux, ordinaires.

6.° La terre animale calculeuse & osseuse; la première retirée par simple lavage des pierres urinaires, la seconde par la calcination.

7.° Enfin différens sels neutres, vitrioliques, marins, acé-

teux, tartareux & phosphoriques, à bases alkalines, terreuses & métalliques.

Les épreuves de ce dernier ordre, toutes relatives à la converſibilité des autres ſels en Salpêtre, ne m'ayant donné aucun produit ſatisfaiſant, je les paſſe ſous ſilence; ayant au ſurplus précédemment conclu de là & d'autres épreuves bien plus déciſives encore ſur ce fait chimique, pour l'immutabilité de toutes ces ſubſtances ſalines.

Je ne dirai rien non plus ici des expériences, qui, tentées avec les autres matières vraiment abſorbantes à l'égard des différens fluides aérés, & dans la vûe de connoître l'aptitude reſpective de ceux-ci & de celles-là, pour ſervir à la formation nouvelle & immédiate de l'acide nitreux, ne m'ont fourni que des réſultats, autres que ce dernier ſel.

Je me borne donc à indiquer à préſent dans le nombre des 20 ou 25 eſpèces de matrices abſorbantes, dont je me ſuis ſervi, celles qu'il ſe ſont véritablement montrées propres à la nitrification; ayant d'ailleurs déſigné ci-deſſus les différentes eſpèces d'air convenables à cette opération.

Toutes ces matières probatoires, bien pures, ont été délayées ou diſſoutes avec de l'eau diſtillée, & ſoigneuſement défendues de tout mélange étranger, autre que celui des émanations gazeuſes ou aérées. Elles ont été, chacune dans leur vaſe, quelquefois raſſemblées dans les expériences en grand; d'autres fois diviſées 4 par 4 ou 6 par 6 dans les expériences en petit, pour recevoir la même ou les mêmes eſpèces d'air.

La véritable craie ou la terre calcaire pure eſt celle qui m'a le plus conſtamment réuſſi pour la formation de l'acide nitreux. Elle m'en a donné dans plus de 50 épreuves différentes, ſoit en ſubſtituant de la nouvelle terre à chaque fois, ſoit en faiſant pluſieurs fois ſervir la même, après l'avoir bien lavée. Cela fait voir pourquoi dans les ſols crayeux purs ou ceux mêlés de beaucoup de craie, le nitre s'y trouve bien plus abondamment que dans les autres terreins. Il ſe forme en plein air, mais bien plus encore dans les lieux couverts &

habités ; cela ſe fait avec des conditions que nous expliquerons ci-après.

La chaux vive ne m'a fourni de l'acide nitreux que dans quelques expériences, quoiqu'elle ait été ſoumiſe à un auſſi grand nombre que la terre calcaire; encore la première n'en a-t-elle donné que de très-foibles indices à chaque fois. N'auroit-elle pas beſoin, pour redevenir également apte à la nitrification, ou de récupérer ce qu'elle a perdu, ou, ſuivant un autre ſyſtême, de perdre ce qu'elle a acquis dans la calcination? Mais redevient-elle jamais parfaitement calcaire par ſa ſimple expoſition à l'air & ſans repaſſer, ou dans un nouveau ſyſtême d'êtres organiques, ou dans de nouvelles combinaiſons chimiques? Enfin, la chaux repourvue, autant qu'il eſt poſſible, de l'air fixe ou des autres émanations aériformes réſultant de la putréfaction, eſt-elle la même choſe que la craie, au moins quant à ſon aptitude à la nitrification; ou bien ſe tient-elle toujours plus rapprochée de cet état de terre que quelques Chimiſtes appellent terre *abſorbante* proprement dite?

La terre *ſedlitienne* & la terre *alumineuſe* m'ont encore donné plus rarement que les précédentes de l'acide nitreux, par leur expoſition aux *gaz* méphitiques ſimples ou compoſés. Ce produit encore a été moindre avec ces deux terres calcinées, qu'avec les mêmes non calcinées, comme cela m'eſt arrivé pour la chaux comparée à la craie. Les épreuves de ce genre dans leſquelles j'ai le plus recueilli de ſel nitreux, ont été celles où il s'eſt établi, par l'effet du *méphitiſme*, une ſorte de moiſiſſure dans le ſein des matrices abſorbantes, au point de les rendre vertes. Cette eſpèce de végétation, née de la putréfaction, eſt devenue alors, ainſi que cette dernière, une cauſe génératrice de l'acide nitreux.

Mais une choſe digne de remarque dans la comparaiſon des trois eſpèces de nitre terreux provenant de nos expériences, c'eſt que ceux qui ont pour baſe les trois terres non calcinées, éprouvent ſur les charbons ardens une demi-déflagration, ou plutôt une ſorte de ſcintillation plus ou moins

marquée, laquelle n'a pas lieu avec ceux à bafes terreufes calcinées. Alors, pour reconnoître la préfence de l'acide nitreux, il faut ou le dégager par l'acide vitriolique, ou précipiter la terre par l'alkali fixe. Mais à quoi tient donc de la part de ces fels nitreux, cette circonftance de fufer ou de ne pas fufer fur les charbons? Nous avons remarqué fur cela bien des variations, qui paroiffent dépendre d'autre chofe que de la calcination ou de l'intégrité antérieures des terres. Seroient-elles plus près de l'état alkalin, avant cette opération, qu'après l'avoir fubie? Il y en a de la claffe, très-étendue, des calcaires, qui ne manquent jamais de préfenter, avec l'acide nitreux, ce phénomène de légère déflagration (indépendamment de toute alkalicité que l'on pourroit foupçonner dans les charbons allumés), & d'autres qui ne le préfentent jamais. La terre dite *abforbante* des animaux, eft auffi dans ce dernier cas, lorfqu'elle eft exempte de tout mélange d'alkalis.

Cette terre animale extraite, foit du dépôt des urines ou des calculs urinaires, foit des os, & préparée comme il a été dit ci-deffus, n'a donné, après une longue expofition à l'air méphitique de la putréfaction, aucun veftige d'acide nitreux. Cependant j'ai fait d'autres expériences, dans lefquelles, après avoir broyé & mis en poudre des os frais & des calculs, long-temps foumis à l'ébulition, pour en extraire toutes fubftances faline & muqueufe, j'ai obtenu du nitre terreux, & même du nitre alkalin, lorfqu'au bout de deux à trois ans, la putréfaction à l'air libre & avec le fecours de l'eau, a eu totalement décompofé le refte de la matière animale, toujours adhérente à ces concrétions. Cela prouve donc que la terre des animaux eft, à la longue, propre à fervir à la génération non feulement de l'acide, mais même de l'alkali du Salpêtre.

Il paroît qu'il en eft de même, à ces deux égards, des autres efpèces de terres abforbantes dont il vient d'être queftion. J'ai trouvé, dans plufieurs de mes expériences, quelques portions de nitre à bafe alkaline, notamment dans celles à la *terre calcaire* pure, gardée très-long-temps dans le fein des émana-

tions méphitiques fortes, avec quelque accès de l'air extérieur, ſous de grandes cloches de verre. Je ne ſuis pas auſſi ſûr des réſultats alkalins des expériences faites avec les deux autres terres, la *ſedlitienne* & l'*alumineuſe*, attendu que ces dernières ayant été précipitées de leurs ſels neutres reſpectifs, au moyen de l'alkali fixe, on pourroit les ſoupçonner encore d'être imprégnées de quelques reſtes de ce ſel, quoiqu'elles euſſent été parfaitement édulcorées auparavant par de grands lavages. Cependant ce qui devroit raſſurer à cet égard, c'eſt que d'autres portions de ces mêmes terres, après avoir été ſoumiſes à de pareilles expériences, n'ont donné que du nitre à baſe terreuſe, & point du tout à baſe d'alkali, ſi ce n'eſt quelquefois à baſe d'alkali volatil, provenant ſans doute, tout formé, des matières en putréfaction.

Si l'alkaliſation de ces quatre eſpèces de terres a réellement lieu dans nos procédés, & à plus forte raiſon dans les grandes opérations naturelles, avec de ſimples différences du plus au moins à l'égard de cette propriété, ce ſeroit une preuve de plus en faveur de leur homogénité eſſentielle & primordiale, déjà plus que preſſentie par des Chimiſtes du premier ordre. Leurs différences caractériſtiques ne tiendroient plus alors qu'à des combinaiſons diverſes, ſaliniformes, qui, ſans ſortir de la claſſe des terres, ſuivant le langage chimique vulgaire, ni ſans ceſſer d'être telles ou telles, en paſſant dans de nouvelles combinaiſons vraiment ſalines, repréſenteroient la férie immenſe des compoſés terreux ſalins ou ſalins terreux. Dans cette férie, je placerois la terre animale la première, & la terre alumineuſe la dernière, conſidérant celle-là comme la terre la plus ſaline, & celle-ci comme le ſel le plus terreux. Les terres calcaire & ſedlitienne, ſous ces mêmes rapports de ſalinité terreuſe, occuperoient les places intermédiaires; en ſorte que, d'après cette manière de voir, & en ſuppoſant chacune de ces terres combinées (ſans que toutefois la combinaiſon première & caractériſtique de tel ou tel état terreux fût détruite) avec chacun des acides connus, depuis celui de l'air juſqu'à celui du phoſphore ou du ſoufre, ſoit dans les opérations de la Nature, ſoit dans

les procédés de l'Art, on pourroit concevoir plus facilement l'innombrable variété des corps de cet ordre.

Ce qu'il y a de certain, c'est que, quoique les quatre espèces de terres désignées semblent susceptibles de se prêter à la génération des deux parties constituantes du Salpêtre, cependant la terre animale paroît plus propre à la formation de l'alkali, & la terre calcaire pure à celle de l'acide. Peut-être cela vient-il de ce que celle-là contient plus d'acide phosphorique, & celle-ci plus d'acide gazeux. Les deux autres qui en diffèrent, sur-tout à ces deux égards, ont vraisemblablement besoin de se rapprocher de la condition des deux premières, avant de servir aux mêmes usages; & dès-lors qu'elles sont une fois entrées dans l'une ou l'autre de ces combinaisons, il paroît qu'elles sont identifiées: au moins ne retire-t-on du nitre décomposé sans intermède & par la seule action du feu, qu'une terre homogène, gélatineuse dans la plupart de ses combinaisons, & qui n'a plus les caractères entiers propres à chacune des quatre autres.

Une autre remarque à faire sur ce point, pour éclairer de plus en plus la théorie, véritablement transcendante, de la nitrification, c'est que la calcination, loin de disposer les différentes espèces de terre à l'alkalisation, comme on pourroit le croire d'après une opinion assez répandue, semble au contraire les éloigner de cette disposition. Cela revient à ce que nous avons dit: qu'elle paroît les rendre aussi moins propres à la formation de l'acide nitreux. L'action du feu leur enleveroit elle, à ces deux égards, ce qu'elles doivent récupérer de la part des émanations putrides; ou bien se formeroit-il, dans le premier cas, quelque nouvelle combinaison contraire à l'ouvrage de la nitrification?

Quoi qu'il en soit, cet ouvrage se commence & s'achève durant la décomposition spontanée, putréfactive, des substances animales & végétales, & son double produit résulte (comme dans la végétation) de tous les matériaux désunis de ces substances, lesquels se recombinent de nouveau entre eux, & avec des matrices terreuses appropriées. On observe de grandes différences dans la production du nitre, & quant à l'aptitude des matières végétales ou animales, & quant à la promptitude ou

à

à la quantité des produits. Il paroît certain que toujours l'acide nitreux se forme le premier, en se combinant à mesure avec une base terreuse, & que ce n'est qu'au dernier terme de la décomposition putréfactive que s'engendre l'alkali destiné ensuite à précipiter le nitre terreux.

De même qu'il y a dans toute putréfaction une première époque d'acescence & une autre d'alkalescence; de même aussi, dans la décomposition radicale des substances putrescibles, il y a une époque pour la formation de l'acide nitreux, & une pour celle de sa base alkaline. D'après cela, s'il m'étoit encore permis de conjecturer sur cette opération de Chimie occulte, je penserois, en supposant, selon cette acception très-chimique, qu'*il entre essentiellement un principe acide dans la constitution des alkalis*, & en partant des faits nombreux qui constatent que, dans la décomposition analytique & totale des corps organiques, soit par l'action du feu, soit par celle du mouvement intestin, ce sont toujours les matières aérées qui dominent dans les premiers débris, & les matières ignées ou inflammables dans les derniers; je penserois, dis-je, que dans la nitrification résultant de la putréfaction, l'acide constitutif du nitre est formé d'une surabondance d'air, & l'acide constitutif de l'alkali, d'une surabondance de feu...... acide *aeré*, acide *igné*, acide *gazeux*, acide *pingue* : espèces d'acides subtils, congénérés, dont l'existence est indiquée par bien des phénomènes, confirmée par bien des spéculations très-rationnelles, & dont la démonstration concilieroit nombre de schismes en Chimie.

L'acide nitreux n'est pas le seul acide qui résulte de la décomposition des corps organiques. Il s'y engendre aussi de l'acide marin. J'en ai trouvé bien des fois dans mes expériences, mais cependant moins souvent & moins abondamment que l'acide nitreux. Il seroit bien difficile de rendre raison de cette différence, & de donner l'œthiologie de ces deux acides. Cela est analogue à ce qui se produit en grand dans les nitrières naturelles & artificielles. Par-tout où il se forme du Salpêtre, on y trouve aussi du sel marin en des proportions bien différentes,

ſelon les différens lieux; mais il n'eſt pas vrai que par-tout où il ſe forme du ſel marin, il s'y engendre auſſi du nitre. J'ai ſouvent recherché à quoi pouvoit tenir, dans mes expériences, l'origine de ces deux ſels; ſavoir, ſi c'étoit à la différence des matrices abſorbantes terreuſes, ou bien à celle des émanations aérées méphitiques. J'ai remarqué à l'égard de ces derniers, que, dans le cours d'une longue putréfaction des mêmes matières ou de pluſieurs mêlées dans les mêmes vaſes, j'obtenois, en y expoſant, pendant plus de trois ans, de cinq ou ſix mois à autres, mes abſorbans, des produits à peu près ſemblables d'acide nitreux & d'acide marin. Cependant, quoique j'aye trouvé ſouvent ces acides réunis dans chacune des matrices terreuſes, & ſur-tout dans la terre calcaire pure, j'ai vu plus particulièrement encore l'acide marin ſe former dans la magnéſie ſedlitienne & quelquefois dans la chaux calcaire. Enfin, dans chacune de ces trois terres long-temps expoſées à l'air putride, & notamment ſur la fin de la putréfaction dans des vaiſſeaux où il n'entroit d'air atmoſphérique que celui que j'y introduiſois de temps en temps, j'ai auſſi rencontré quelques veſtiges d'acide vitriolique. Cela n'eſt pas étonnant, puiſque, dans certains lieux où le *méphitiſme* eſt très-abondant, ſoit qu'il réſulte de la corruption des matières animales, ſoit de celle des végétaux, il ne s'y forme preſque que des ſels vitrioliques, terreux, alkalins ou ſulfureux. Voyez les latrines dans leur intérieur, les tourbières, les voieries, &c. Nous avons dit au ſurplus pourquoi, dans les nitrières ordinaires, on ne rencontroit pas de ſels vitrioliques à baſe alkaline, quoique peut-être il s'y en faſſe auſſi, outre celui qui y eſt apporté tout fait.

La circonſtance de trouver preſque toujours, dans les épreuves dont je viens de rendre compte, de l'acide nitreux dans la terre calcaire, & aſſez ſouvent de l'acide marin dans la terre ſedlitienne, m'avoit d'abord fait préſumer que dans les eaux mères des Salpêtriers il en étoit de même, c'eſt-à-dire, que des deux ſels terreux qui s'y trouvent conſtamment réunis, le nitreux étoit à baſe calcaire, & le marin à baſe de magnéſie (comme celui-ci eſt preſque toujours dans les eaux

mères des salines); mais outre mes résultats ci-dessus, j'ai remarqué, en travaillant en grand les eaux mères du Salpêtre, que les proportions de l'acide marin, quoiqu'en général moindres que celles de l'acide nitreux, y étoient cependant beaucoup plus grandes que celles de la vraie magnésie sedlitienne : d'où il résulte qu'une grande partie de l'acide marin est jointe à la base calcaire, & vraisemblablement une petite portion de l'acide nitreux est combinée avec la base sedlitienne, dont la quantité varie souvent dans les eaux mères.

Enfin, de ce que le partage ou l'emploi de ces deux bases terreuses dans la formation respective des deux acides nitreux & marin, ne s'est pas vérifié tout-à-fait d'après ma conjecture; & de ce que l'acide vitriolique lui-même (produit en apparence très-rare dans les procédés destructeurs des matières organiques tendant à la nitrification, mais très-commun au contraire dans les évènemens de la minéralisation) semble se former & s'attacher indistinctement à toutes sortes de matrices terreuses: il s'ensuit que la génération diverse des acides, tant à la surface qu'à l'intérieur du globe, tient bien moins à la nature de ces matrices, qu'à la diversité de l'air & des airs méphitiques; airs qui, combinés, mélangés, plus ou moins ignés, constituent la partie essentielle de toute salinité. Cela paroît sur-tout vrai pour les émanations méphitiques des corps pourrissans à la surface de la terre, puisqu'avec une seule matière absorbante, & dans le même foyer de putréfaction, on peut, suivant le temps & les circonstances, voir se produire deux ou trois espèces d'acides, & peut-être autant d'alkalis.

Toutes les époques de la putréfaction ne donnent pas également un air propre à la nitrification, & l'époque favorable n'est pas la même pour toutes les substances putrescibles. Il paroît que les matières animales, parenchimateuses valent mieux dans les commencemens, & les matières excrémenteuses, surtout l'urine, dans les derniers temps de la putréfaction. Le sang est de toutes celle qui fournit le plus abondamment & le plus long-temps. Ces différences ne tiennent-elles pas principalement à la quantité d'air inflammable ou d'air phlogistiqué

que donnent ces matières, eſpèces d'air qui, miſes en contact avec l'air atmoſphérique, en précipitent une partie en air fixe? On ſait qu'elles laiſſent échapper en même temps de leur propre ſubſtance une plus ou moins grande quantité d'air fixe, à meſure qu'elles ſe décompoſent, & que dans ces émiſſions il ſe trouve auſſi plus ou moins d'air, qui n'a beſoin que d'être un peu lavé pour devenir reſpirable. Il paroît que le mouvement inteſtin excité dans les matières animales & végétales, qui en ſont ſuſceptibles, fait dégager de leur texture plus d'air fixe que d'air inflammable ou phlogiſtiqué. Ceux-ci dominent au contraire dans la décompoſition de ces ſubſtances, opérée par le feu. En général, dans l'un & l'autre cas, les animaux fourniſſent plus d'air inflammable que les végétaux, & ceux-ci plus d'air fixe que ceux-là. Il paroît que le mélange des uns & des autres eſt éminemment propre à une abondante production ou éructation d'air.

Au ſurplus, nous croyons que toutes ces ſortes d'air ne diffèrent entre elles, que par la manière dont elles ſont affectées ou ſaturées par le principe inflammable qui s'échappe ſans ceſſe avec l'air des corps pourriſſans, & que toutes auſſi, dans ce dernier cas (c'eſt-à-dire, venant de putréfaction & non de combuſtion), ſont plus ou moins propres à concourir à la formation du nitre. Ce qui prouve qu'elles ſont eſſentiellement les mêmes, c'eſt que par des procédés particuliers on peut les changer les unes dans les autres, & les ramener toutes à la même eſpèce d'air, en leur ajoutant ou enlevant du phlogiſtique. On ſait faire la même choſe à l'égard de l'air atmoſphérique, & même de l'air déphlogiſtiqué le plus pur. On les change à volonté, en air fixe, phlogiſtiqué, inflammable, au moyen de phlogiſtications réitérées; puis on les rappelle à l'état d'air reſpirable, en leur enlevant ce phlogiſtique excédant, par des lavages ſuffiſans.

Voilà du moins les affections apparentes & très-vraiſemblablement réelles de l'air dans les paſſages alternatifs de ſon état de fixité ou de combinaiſon, à celui de maſſe agré-

gative, atmosphérique. Ces changemens, ces modifications diverses ont constamment lieu dans la Nature. C'est à cela que tient la compensation qui doit exister entre l'air absorbé par les corps des trois règnes dans leur formation, & celui qui, dans leur destruction, est restitué à l'atmosphère.

D'ailleurs, les différentes causes de la dégénération de l'air & celles de son rétablissement à la condition d'air respirable, réagissent & se contrebalancent sans cesse dans le vaste travail de la Nature. Enfin j'ai remarqué ailleurs, que l'identité & la facilité des altérations que subissent les différens airs naturels ou factices, que leur permutabilité réciproque prouvoient bien qu'il y a entre eux tous une analogie de composition ou l'existence d'un mixte commun.

C'est dans la recherche de ce mixte aérien primordial & sur son essence, que les Chimistes sont fort embarrassés. Presque tous l'ont cru de nature acide, en le supposant en outre saturé & rendu élastique par sa combinaison avec d'autres substances, notamment avec le principe inflammable. On a voulu assimiler ce prétendu acide aérien à tous les autres acides connus, & même à ceux que l'on ne connoissoit pas. Suivant une des plus anciennes, & suivant la plus récente de ces hypothèses, on a donné la préférence à l'acide nitreux, pour en faire l'élément de l'air atmosphérique. J'ai déjà dit ce que je pensois de ce système ; & je persiste à croire que s'il existe réellement dans l'atmosphère un acide primitif & universel, il n'est encore reconnu par aucune expérience incontestable, ou du moins que telle expérience n'a pas été rendue publique jusqu'à présent.

Celles dont on s'est appuyé dans ces derniers temps, pour prouver que l'acide nitreux est le principe constitutif de l'air, prouvent bien plus que l'air est au contraire un des matériaux de l'acide nitreux. En effet, au lieu d'avoir changé celui-ci en air respirable par sa combinaison avec d'autres substances terreuses ou inflammables, il paroît qu'on l'a radicalement décomposé & réduit à ses élémens, dont le plus abondant est, après sa désunion, de l'air semblable à celui de l'atmosf-

phère. Cela eſt d'ailleurs conforme aux réſultats d'expériences dont j'ai rendu compte ; car indépendamment de ce qu'on n'a pu encore, par aucun moyen direct, démontrer de l'acide nitreux ni dans l'air atmoſphérique, ni dans l'air diverſement dégénéré que fourniſſent les différens corps dans leur décompoſition, comment concevoir que cet acide, s'il préexiſtoit réellement dans l'un & l'autre de ces airs, ne s'attacheroit pas également aux différentes matières abſorbantes qui lui ont été préſentées dans mes expériences ? Pourquoi ne l'aurois-je jamais trouvé dans aucune de celles qui ont été diſpoſées avec les ſubſtances alkalines, pures, calcinées, rendues cauſtiques, phlogiſtiquées, ou autres que j'ai énoncées ci-deſſus ? Pourquoi n'ai-je apperçu dans tout cela que des indices d'une abondante abſorption d'air diverſement méphitique, de la part des matrices alkalines, tandis que j'obtenois des indices d'acides différens dans les matrices terreuſes placées tout à côté & dans les mêmes maſſes d'air ? Pourquoi faudroit-il enfin le concours de telle ou telle eſpèce d'air, altéré par une ſubſtance inflammable particulière, pour qu'il en réſultât une combinaiſon nitreuſe ?

On eſt donc en droit de conclure que les procédés dans leſquels on fait de l'air avec de l'acide nitreux, ſont des procédés analytiques, & que ceux au contraire où l'on fait de l'acide nitreux avec de l'air, ſont des procédés ſynthétiques. C'eſt ſur cette diſtinction que roule la principale difficulté dans la ſolution du problême académique, au moins quant à la partie théorique de ce problême. Car il eſt bien certain, d'après mes expériences & d'après l'obſervation de ce qui ſe paſſe en grand dans les nitrières naturelles & artificielles, que c'eſt l'air comme tel, ſoit dégagé des corps putreſcibles, ſoit pris de la maſſe atmoſphérique, mais toujours imprégné d'un principe igné ſpécifique, qui ſert à la confection de l'acide nitreux.

Quoiqu'il ne puiſſe reſter aucun doute ſur ce fait, cependant, pour le mettre dans tout ſon jour, pour en connoître toutes les circonſtances, enfin pour ſavoir plus par-

ticulièrement quelles sont les espèces d'air les plus propres à la nitrification, j'ai cherché à confirmer les résultats de mes expériences faites en petit, ou dans des appareils de vaisseaux fermés, par d'autres épreuves comparatives, disposées dans des masses d'air beaucoup plus considérables & sensiblement différentes les unes des autres.

J'ai donc exposé mes substances absorbantes préparées :

1.° A l'air atmosphérique des plaines cultivées, & à celui des lieux très-élevés, incultes & inhabités.

2.° A l'air des profondes excavations faites dans les mines; à celui de simples fosses superficielles pratiquées dans les terres végétales & recouvertes, ainsi que dans les terreins marécageux.

3.° A l'air des étables, des caves, des latrines, des cachots, des hôpitaux.

4.° Enfin à l'air des cuves en fermentation vineuse, & à celui des foyers sans cesse allumés avec du charbon.

Dans toutes ces expériences, qui ont duré 7 à 8 mois (à chaque reprise), étant abritées du soleil, de la pluie & des filtrations, j'ai obtenu des résultats fort différens. Je ne dois compte que de ceux qui sont relatifs à la nitrification.

Elle a été plus marquée dans l'air des plaines, à la surface de la terre, que sur les endroits élevés. Elle a fait encore plus de progrès dans les fosses de terres végétales; mais elle n'a été nulle part plus sensible & plus abondante que dans les lieux où l'air peu renouvelé, est sans cesse imprégné d'exhalaisons animales, & notamment dans les étables, les latrines, les cachots, &c. Par tout ailleurs je n'ai pas où presque pas retiré vestige de nitre, c'est-à-dire, dans les excavations des mines, dans les fosses des marais, dans les caves très-profondes, exemptes de toutes filtrations & émanations corruptives, dans les souterrains des fortifications, & enfin dans l'atmosphère des cuves à biere fermentante, & dans celui des foyers à charbon toujours brûlans.

J'ai répété plusieurs fois chacune de ces expériences dans

le cours des années 1775 (*), 76, 77, 78, en employant d'assez grandes quantités de tous mes absorbans pour chaque lieu indiqué & de constitution d'air différente. Les produits relatifs en ont toujours été à peu près les mêmes, & d'ailleurs assez conformes aux produits correspondans des expériences en petit précédemment rapportées, dans lesquelles chaque espèce d'air employé a été plus particulièrement spécifiée.

RÉFLEXIONS sur les expériences précédentes, pour compléter la théorie de la Nitrification.

En comparant les qualités chimiques des différentes espèces d'airs dégénérés ou méphitiques dont il a été question, ne pourroit-on pas les distinguer en deux grandes classes, relativement à leur aptitude à former telles ou telles combinaisons salines, suivant les différens règnes de la Nature & les départemens de l'atmosphère ? En examinant ailleurs les qualités de ces airs, par rapport à leurs effets sur les êtres organiques vivans, je les ai distingués en airs méphitiques *suffocans*, & en airs méphitiques *pourrissans*. Ne pourroit-on pas admettre ici la même distinction ? On sait que les premiers éteignent très-rapidement le principe de la vie dans les animaux, & que les seconds en empoisonnent lentement les sources. Il y en a de mixtes ou qui semblent posséder ces deux sortes de qualités délétères, suivant leur intensité ou degré de concentration. La différence de leur origine & l'analogie apparente de leur composition chimique, *éthérée-phlogistique*, est une chose très-remarquable. Mais ce qui l'est encore plus pour la solution de notre problême, c'est que parmi ces différentes sortes d'airs méphitiques, il n'y en ait qu'une partie de propre à la génération du nitre.

J'avois déjà remarqué depuis long-temps, à l'égard des airs méphitiques *pourrissans*, qu'ils présentoient quelques rapports de coexistance & vraisemblablement de causalité com-

(*) Première époque constatée de mes découvertes sur la composition des acides par les airs. (V. *Gazette de Santé.* & *Mem. Acad. de Copenhague*).

mune

mune avec différens phénomènes appartenant à l'animalité, à la végétation, & sur-tout relatifs à la production de certaines maladies des animaux & des végétaux. Je remarque aujourd'hui plus particulièrement ces mêmes rapports avec la nitrification spontanée, puisqu'en effet le foyer principal & les grands agens de cette opération sont les mêmes que ceux de la putrescence; & que, d'un autre côté, son produit caractéristique (l'acide nitreux) est, d'après les meilleures analyses, manifestement composé d'air & de phlogistique, débris abondans de la destruction des substances végétales & animales.

L'atmosphère étant lui-même le grand réceptacle de tous ces débris volatils des corps organiques, ainsi que de toutes les émanations des substances minérales, peut être regardé (sous l'aspect de fournir les matériaux de l'acide nitreux & d'autres corps salins) comme une sorte de *mosette*, partie *suffocante*, partie *pourrissante*, indépendamment de sa portion d'air respirable, vital & alimentaire. En effet, on sait, d'après les épreuves les plus décisives jusqu'à ce jour, que l'air atmosphérique, dans son état le plus ordinaire, ne contient qu'environ un quart d'air déphlogistiqué, propre à la respiration & à la substance des animaux. Le reste de cette masse fluide, vaporeuse, est toujours plus ou moins, suivant ses différentes régions & révolutions, surchargé de matière inflammable, & diversement altéré par cet alliage inévitable.

On conçoit donc aisément, & il est d'ailleurs bien démontré par nos expériences, que l'air atmosphérique a tout ce qu'il faut, aussi bien que l'air émané des corps putrescibles, pour servir à la nitrification, pourvu qu'il trouve des matières capables d'en absorber les matériaux, & des circonstances propres à en favoriser la combinaison.

Il est également prouvé, ce me semble, par les mêmes expériences, que le concours de ces deux conditions est absolument indispensable, & que l'acide nitreux, ainsi que l'acide marin, ne se forment pas dans l'atmosphère, & par telle ou telle constitution d'air, indépendamment de la présence de telles ou telles matières absorbantes. En effet, dans tous les

cas cités de nos épreuves, les matrices alkalines n'ont jamais été ſaturées que d'acide gazeux ou aéré, plus ou moins chargé de principe inflammable; au lieu que les vraies matrices terreuſes l'ont été ſouvent d'acides nitreux & marin, en plus ou moins grande quantité. Une autre preuve encore de cette aſſertion, c'eſt que ces deux acides volatils, lors même qu'ils ſont lancés dans l'atmoſphère, n'y reſtent pas en nature d'acides; puiſque dans un laboratoire où j'avois ſouvent tenu en évaporation de l'un & l'autre acide, pendant trois ou quatre mois, ces abſorbans alkalins & terreux, qui n'étoient placés qu'à 12 ou 15 pieds du foyer de l'évaporation, tant ſur le pavé qu'au plafond de cette pièce, ne s'en ſont pas trouvés ſenſiblement imprégnés. Il faut donc que ces acides diſparoiſſent dans l'air, ſoit en ſe détruiſant, comme tous les corps ſubtils portés à une extrême diviſion, ſoit en ſe combinant de nouveau, ou avec la terre toujours exiſtante & peut-être engendrée dans l'atmoſphère, ou bien avec la matière du feu, celle de la lumière, &c. &c.

On ne peut cependant pas douter qu'il ne ſe forme de l'acide nitreux dans l'atmoſphère, particulièrement dans les couches inférieures, qui ſont toujours plus chargées des émanations réſultant de la décompoſition des corps de la ſurface de la terre, & dans leſquelles ſe trouvent auſſi plus abondamment les matériaux inflammables & terreux, propres à la nitrification. Il faut bien que l'atmoſphère ſoit le réſervoir commun de tous ces débris aérés & phlogiſtiques, pour qu'il lui ſoit reſtitué ſans ceſſe ce qu'il perd par toutes les combinaiſons dans leſquelles entrent les élémens dont il eſt formé. Il faut bien auſſi qu'une de ces combinaiſons majeures ſoit celle de l'acide nitreux; puiſqu'indépendamment de celui qui ſe forme & ſe fixe à toute la ſurface du globe, & dont les matériaux ſont apportés de l'air, il doit s'en former une prodigieuſe quantité dans le ſein de l'air même. Tout prouve qu'il s'y forme réellement, en s'attachant à meſure à la terre qui s'y trouve répandue, pour retomber enſuite avec la pluie, la neige & tous les météores aqueux, dans leſquels il ſe rencontre auſſi quelque peu de ſel marin. Cela ſeul n'en fait-il

pas une quantité énorme & incalculable? Il faut en ajouter une autre, peut-être aussi grande & aussi indéterminable: c'est ce qui, de ces deux sels nitreux & marin terreux, engendrés dans l'atmosphère, se décompose à mesure, soit par les incendies spontanés de cet océan vaporeux, soit par ses déluges, soit par son agitation seule, oscillatoire & venteuse; car rien ne résiste à cette incommensurable force.

A ces grandes causes de destruction du nitre atmosphérique, ne pourrions-nous pas ajouter ce qu'il en faut pour l'entretien des corps organiques vivans qui consomment une si prodigieuse quantité d'air, les végétaux par leur inhalation, les animaux par leur respiration, &c.? Nous avons dit que le nitre se forme dans les premiers & se détruit dans les autres. Nous ajoutons que ceux-ci, par leurs simples émanations excrémenteuses, leur transpiration, leur haleine, fournissent des matériaux propres à la reproduction du nitre, tout comme par leur décomposition putréfactive, après la mort. Peut-être en est-il de même des végétaux, au premier comme au second égard. Je n'ai point fait d'expériences dans cette vûe. On connoît celles, toutes récentes & très-ingénieuses, qui constatent que les végétaux vivans exhalent un air pur pendant le jour, & un air méphitique dans l'obscurité. Quelques faits d'observations & quelques raisonnemens d'analogie sembleroient prouver que cette espèce de mofette végétale, concentrée & retenue sur des matrices convenables, pourroit servir à la nitrification. Peut-être, à cet égard de constitution nitrifiante ou nitrifère, sert-elle constamment d'engrais & d'aliment à la végétation.

Quoi qu'il en soit, il est certain que le nitre se forme presque par-tout sur la terre, mais en quantités bien différentes. On connoît l'énorme production de ce sel, sans aucune précaution ni travail, dans l'Inde, en Chine, & dans d'autres pays très-chauds. Cela ne vient certainement pas de la végétation, ni de la décomposition des végétaux. Il faut en chercher la cause dans la nature de l'air & du sol, dans la grande quantité de matière inflammable dont l'un & l'autre sont imprégnés; soit par la prompte & abondante destruction des êtres

organiques, ſoit encore par la formation habituelle des météores ignés, & peut-être auſſi par le voiſinage des volcans ou d'autres feux ſouterrains; en un mot, par tout ce qui peut entretenir dans les terres & dans l'air, un état de fermentation énergique & conſtante.

Ce n'eſt donc point à raiſon du nitre préexiſtant dans l'atmoſphère, quoiqu'il s'y en forme, comme on l'a dit, en très-grande quantité, mais par la qualité ſpécifique *nitrifiante* de l'air que les terres s'imprègnent plus ou moins de ce ſel. Dans nos climats tempérés, la nitrification ſpontanée des terreins champêtres eſt en général très-peu conſidérable, & cela varie encore beaucoup ſuivant l'eſpèce de terre, d'expoſition & de conſtitution d'air. J'ai examiné beaucoup de terres dans différentes provinces de France; j'ai fait ces épreuves le plus communément dans les mois d'Avril & de Septembre, choiſiſſant ſur-tout les époques les plus éloignées des pluies un peu conſidérables, & les terres cultivées qui étoient reſtées le plus long-temps ſans aucune plantation.

Les terres très-ſableuſes ou très-argilleuſes ne m'ont preſque rien fourni. Les terres mêlées de ces deux-là & de terre calcaire, qui ſont les plus ordinaires, ne m'ont guère donné au delà d'une once ou une once & demie de réſidu ſalin par quintal. Les terres très-craveuſes, légères & fines, par exemple, celles de Champagne, ſe ſont trouvées quelquefois un peu plus riches. Celles des potagers bien ſoignés & de bon ſol le ſont encore davantage. J'ai retiré juſqu'à quatre onces de matière ſaline par quintal de terre végétale priſe dans le jardin des Tuileries, au printemps, après deux mois de chaleur & de ſechereſſe. C'eſt à la vérité, de toutes les terres livrées à l'atmoſphère & ſans abri, que j'ai examinées, celle qui s'eſt montrée la plus chargée de ce ſel naturel. Il y a peut-être la moitié des terres d'habitation que travaillent les Salpêtriers du Royaume, & même de celles cultivées dans des nitrières artificielles, qui n'en fourniſſent pas une plus grande proportion: mais il faut remarquer que la majeure partie de cette matière ſaline, dans tous les cas de terres abandonnées à l'air libre,

eſt du nitre & du ſel marin à baſes terreuſes, & qu'il s'y trouve très-peu de ces mêmes ſels à baſes alkalines.

Il en eſt de même des efflorefcences ſalines que l'on voit ſe former à la ſurface des bancs de craie ou de tufs calcaires qui ſont ſimplement expoſés à l'air atmoſphérique. Pour peu qu'ils ſoient abrités du ſoleil & de la pluie, ils donnent encore, bien plus que toutes les terres champêtres connues en France, des ſels nitreux & marins, dont une partie eſt toujours à baſe alkaline. Auſſi ces mêmes ſubſtances calcaires, pures & très-poreuſes, lorſqu'elles ſont en même temps abritées & fécondées par des émanations, des filtrations ou des mélanges de matieres putreſcibles, deviennent bien plus riches que toutes les autres terres en ſels nitreux (ce qui eſt en tout point conforme à nos expériences). Elles méritent ſans contredit la préférence, toutes les fois qu'on peut s'en procurer pour établir des nitrières artificielles; mais on ne connoît pas encore parmi nous de ces véritables matrices à Salpêtre, qui, abandonnées à elles-mêmes & ſans culture, fourniſſent aſſez de ce ſel pour dédommager amplement des frais d'exploitation, comme cela arrive dans les pays où cette récolte ſe fait en plein air, & aſſez abondamment pour pouvoir en fournir au commerce extérieur, après avoir fourni à la conſommation locale.

Mais puiſque cette reſſource naturelle nous manque, ou du moins puiſqu'elle eſt trop bornée & trop pauvre pour fournir aux beſoins de l'Etat, comment l'art peut-il y ſuppléer? & puiſque cet art, éclairé de toutes les lumières de la ſaine Chimie, ne peut pas, d'après nos principes & nos expériences, parvenir à ce but par des procédés extemporanés, ou très-courts & ſimples, ſoit en convertiſſant en Salpêtre d'autres ſels plus communs, ſoit en compoſant celui-là de *toutes pièces & à volonté*; faut-il s'en tenir aux méthodes connues, longues & compliquées, déjà perfectionnées autrefois par une ſorte de routine chimique; méthodes qui ſont depuis long-temps miſes en uſage ailleurs, & qui, de puis peu, ſont imitées & améliorées en France? Enfin, ſi l'on adopte ces méthodes que nous croyons encore ſuſceptibles d'être perfectionnées, ſimplifiées & com-

binées, doit-on les abandonner à l'économie rurale, à l'induſtrie des particuliers, ou bien donner la préférence aux établiſſemens miniſtériels? c'eſt ce qui nous reſte à examiner.

DEUXIEME SECTION.

Pratique générale de la Nitrification.

SI on veut faire le tableau réſumé de tout ce que nous venons de dire, en rapprochant & comparant entre eux les réſultats de nos expériences & de nos obſervations accumulées, on verra, relativement aux matériaux & aux circonſtances de la formation du Salpêtre, que le principe conſtitutif fondamental de ce ſel eſt l'air; ſoit celui qui émane des matières animales & végétales putreſcentes; ſoit celui de l'atmoſphère qui diſſout & ſe charge des miaſmes engendrés dans la putréfaction des matières organiques mortes, ou des exhalaiſons excrémenteuſes des animaux & peut-être des végétaux vivans. On verra que, dans l'un & l'autre cas, l'air eſt imprégné d'une ſubſtance ignée particulière, ou d'un phlogiſtique ſpécifique, différent de celui qui réſulte de la combuſtion des végétaux & des animaux, de leur fermentation acide ou vineuſe, de l'altération ou de la décompoſition des minéraux, &c. On verra enfin, que la génération de ce ſel eſt due à la réunion d'une certaine quantité de cet air & de ce feu particuliers, fixés & modifiés l'un par l'autre, & vraiſemblablement auſſi par l'intermède d'un peu d'eau. On remarquera ſur-tout les faits qui autoriſent à conclure que l'origine de ces matériaux aérés-phlogiſtiques, doit être uniquement & excluſivement dérivée des matières végétales & animales vivantes ou pourriſſantes, pour devenir propres à la combinaiſon nitreuſe; ſoit que ces émanations mixtes s'attachent & ſe fixent à des matières appropriées pour former les différentes eſpèces de nitre; ſoit qu'elles rentrent & ſe combinent de nouveau dans le ſyſtême végétal, trouvant d'ailleurs, dans l'un & l'autre cas, de quoi à favoriſer ou à compléter la mixtion ſaline en queſtion.

On verra, d'un autre côté, que les matières formatrices & les conditions essentielles à la formation du nitre ne doivent se rencontrer & ne se rencontrent en effet qu'à la superficie du globe; qu'il ne peut pas exister de mines ou d'amas souterrains de ce sel, comme de plusieurs autres. On verra encore qu'à la surface même de la terre, & avec les conditions en apparence les plus propres à la nitrification, il se forme quelquefois des sels d'une autre nature, analogues à ceux de nos expériences en petit : ce qui tient, comme nous l'avons dit, ou à la nature spéciale de l'air méphitique dégagé des corps, ou à la constitution particulière de l'atmosphère, notamment dans les lieux très-enfoncés ou très-couverts; puisqu'en effet l'on voit des champs, des maisons ou des villages entiers, dans lesquels les terres & les murs ne donnent que des sels vitrioliques, & d'autres des sels marins. On verra enfin, qu'à part ces exceptions, qui ne dérogent point à la loi générale, & dans tous les cas où, avec les circonstances indiquées, l'air extérieur & libre, ou bien l'air intérieur dégagé de certains corps désignés, trouvera à s'unir avec une matière inflammable, telle qu'elle est fournie par la décomposition spontanée des corps organiques, ou telle qu'elle existe, notamment dans certains climats, sans être immédiatement extraite de ces corps regardés comme les *magasins* naturels de cette matière inflammable; que, dans tous ces cas, dis-je, dont j'ai rapporté les plus notoires, la génération du Salpêtre aura nécessairement & inévitablement lieu.

Cette conclusion, déduite aussi solidement qu'il est possible de le faire pour les objets de cet ordre, de notre méthode synthétique, est encore confirmée par les produits de la décomposition analytique de la substance qui en fait le sujet. On est parvenu, par des procédés très ingénieux, que leur publicité me dispense de rapporter, à réduire en air respirable, en phlogistique & en eau, une quantité quelconque d'acide nitreux. Il resteroit encore à la vérité, pour avoir sur ce point théorique le dernier degré de conviction, à déterminer la nature spéciale & le *mode* de la combinaison de chacun de ces principes constitutifs; mais le pouvoir de la Chimie ne s'étend pas jusque là:

& ce qui doit faire croire que ces principes sont altérés dans leur divulsion, c'est qu'on ne peut refaire du nitre en les réunissant ; mais dans l'analyse de quel corps peut-on se flatter d'obtenir ce complément de preuves ? C'est bien assez d'avoir, j'oserois presque dire, démontré par des faits & par des raisons déduites de ces faits, tant *à priori* qu'*à posteriori*, les matériaux essentiels & les conditions majeures de la nitrification. Voyons maintenant par quelles méthodes économiques & promptes on peut régir cette opération en travaillant en grand.

Je ne donnerai aujourd'hui que le simple exposé de mes procédés généraux, me réservant de donner par la suite, à titre de supplément, à l'époque accordée pour cela, les détails & les produits de ces procédés. Ce délai, en me permettant de porter à leur fin toutes mes épreuves, me mettra de plus en plus dans le cas de prononcer sur leur succès.

Mon but principal a été de réunir, en faveur des méthodes auxquelles je donne la préférence, les avantages de toutes les autres méthodes, & en général de mettre à profit ceux de l'habitation & de la culture rendues successives & alternatives. On connoît le produit moyen ou le plus général des terres simplement & naturellement salpêtrées dans les habitations domestiques, & exploitées dans les différentes provinces du Royaume par les Salpêtriers. On sait aussi quels sont les rapports de ces nitrières naturelles, comparées, quant à la récolte, avec les nitrières artificielles, cultivées selon les différentes méthodes, & estimées d'après leur produit commun ou le plus ordinaire. On sait enfin que l'art n'a presque rien à faire dans le premier cas, & qu'il fait presque tout dans le second, avec plus ou moins de frais ; & qu'ainsi, pour qu'il y ait une compensation dans le bénéfice provenant de ces deux manières de procurer du Salpêtre à l'Etat, il faut nécessairement, le prix de ce sel restant le même dans l'un & l'autre cas, qu'il y ait une différence proportionnée ou dans leurs résultats respectifs ou dans les intervalles des récoltes. Mais si cette compensation n'existe pas ou n'existe que par des circonstances locales particulières, ou bien si elle n'est pas suffisante pour faire adopter universellement en France les nitrières artificielles,

cielles, telles qu'elles ſont pratiquées ailleurs, peut-on trouver des moyens plus économiques, plus faciles & plus à la portée de l'induſtrie rurale; moyens qui préſentant au peuple & aux particuliers l'appât d'un bénéfice certain, outre celui déjà très-puiſſant de ſe ſouſtraire à la gêne des fouilles, puiſſent en même temps remplir les vûes & les beſoins du Gouvernement? Celui-ci, de ſon côté, ne peut-il pas facilement & à peu de frais coopérer à l'emploi de ces moyens, en mettant à profit des reſſources qu'il a ſous la main, ſoit pour faire, ſoit pour aider à faire des établiſſemens en ce genre?

Je me ſuis appliqué à la recherche de ces moyens, & livré à l'exécution de ces établiſſemens. J'ai eu pour objet de les comparer à ceux qui ſont connus & déjà pratiqués en France, tant pour le compte du Roi, que pour celui de quelques Communautés & des particuliers. Je renvoie au Supplément de ce Mémoire, pour donner l'état comparatif des produits & des dépenſes des différens procédés que j'ai mis en uſage le premier, & de ceux que je n'ai fait qu'imiter.

Dans l'*Inſtruction Françoiſe*, publiée par ordre du Roi, en 1777, par MM. les Régiſſeurs Généraux des Poudres & Salpêtres, pour établir dans le Royaume des nitrières artificielles, on a donné avec raiſon la préférence, ſur toutes les autres méthodes, à celles des couches cultivées ſous des hangars. Elle a été adoptée preſque généralement dans tous les pays où l'on produit artificiellement le Salpêtre. Chacun y fait à la vérité quelques changemens dans les mélanges, dans la diſpoſition, dans la manipulation, ſoit d'après des vûes théoriques particulières, ſoit par économie & à cauſe de la facilité de ſe procurer les matériaux plus ou moins propres à la confection de ces couches, ou de pratiquer telles ou telles conſtructions pour les abriter.

Mais tout cela revient à peu près au même quant au fond, & ne mérite pas d'être ni diſcuté ni apprécié d'une manière bien rigoureuſe. Il faut en cela ſe diriger d'après ſes moyens, d'après les circonſtances locales, la différence de température ou de climats, &c. ſoit pour faire des établiſſemens domeſtiques & en petit, ſoit pour des entrepriſes en grand.

Le choix des matières les plus convenables dans les trois règnes n'étant pas toujours à beaucoup près praticable, on doit se servir de celles que l'on peut se procurer à moins de frais, & qui exigent le moins de préparations préliminaires; car c'est sur-tout dans ces deux points que consiste l'économie: *épargner la main d'œuvre, & la dépense de l'approvisionnement des matières.* Cependant, comme c'est principalement dans la bonne culture & les bons matériaux que consiste la bonté du produit, c'est à la sagesse de l'Entrepreneur à éviter ces deux extrêmes de trop d'*économie* & de trop de *recherche;* il existe des modèles d'établissemens dans l'un & dans l'autre genre. La réserve dans la construction des nitrières & dans l'ameublement des Laboratoires, est aussi de la plus grande importance. Il faut, autant qu'il est possible, chercher à faire un double emploi des dépenses que l'on est obligé de faire; car toutes les fois que l'on fera de l'établissement des nitrières un objet de spéculation, conçues en grand & exécutées en grand; dès qu'il faudra tout faire & tout avoir à prix d'argent, il est à craindre que de pareils entreprises n'échouent, faute d'une bonne administration. En un mot, nous osons le dire d'après notre propre pratique, l'état de *Salpêtrier*, quelque extention & industrie que l'on veuille donner à cet Art, ne sera jamais qu'un métier de *Gagne-petit,* qui doit rester tel pour être profitable; métier dont le but invariable doit être de tirer parti de tout, de recueillir tout ce qui peut être perdu ou inutile pour l'engrais des terres, la nourriture du bétail & les autres besoins d'économie domestique. On doit enfin mettre la plus grande épargne jusque dans les plus petits détails.

Les nitrières Suédoises & toutes celles dont on a publié les détails, les dépenses, les produits, peuvent bien servir de modèle à tout ce qu'on voudra, je ne dis pas seulement pratiquer, mais même inventer en ce genre. Ces établissemens ont au surplus l'avantage d'être praticables presque par-tout, vu la très-grande diversité des matières, prises des trois règnes, que l'on fait entrer dans leur composition, & que l'on peut varier suivant les cas. Ceux dont on a donné

le plan dans l'*Instruction Françoise*, étant encore simplifiés & dirigés d'après de meilleures vûes chimiques & économiques, suffisent pour établir sur ce point une règle générale, dont les applications diverses & appropriées aux circonstances, seront faciles à faire, toutes les fois que l'on aura des raisons de préférer cette forme de nitrières à celles que j'ai à proposer. Ainsi il seroit inutile de s'arrêter plus long-temps sur ces objets, & ce n'a pas dû être non plus autant le but de ce concours de réformer les méthodes connues, que celui d'en découvrir de nouvelles qui soient préférables.

Cela paroît d'autant plus vrai, que par tout où l'on a adopté comme meilleure la méthode des couches, on a été assez généralement d'accord sur les points capitaux du gouvernement de ces nitrières, sur le choix des lieux & des matières, sur leur disposition & leur préparation, sur les divers articles de leur culture; enfin sur les termes de leur exploitation. Or, cette conformité presque générale est plus qu'une présomption en faveur de la bonté de cette méthode, & des préceptes sur lesquels elle est établie. Les succès en ont d'ailleurs perpétué & étendu l'adoption dans les différens Etats politiques.

Aidés de ces préceptes, encouragés par ces succès, nous avons cherché à conserver dans la pratique les avantages de cette méthode, en lui en substituant une autre, ou plutôt nous avons adopté une méthode mixte, qui consiste à salpêtrer les terres par l'habitation & la culture réunies. On verra par la suite si nous avons bien rempli notre plan & par de bons moyens. *Simplicité* & *économie* dans les procédés; *abondance* & *célérité* dans les produits; *facilité* & *convenance* dans l'application de ce genre d'industrie à l'économie rurale. Telles ont été nos vûes en proposant cette nouvelle pratique.

Quoique toute espèce de bétail puisse convenir à cette forme d'établissement, nous donnons cependant la préférence aux moutons, par des raisons qu'il est facile de pressentir. On peut employer à cela de deux manières les troupeaux. La

première, en faiſant habiter ſous des hangars publics les troupeaux publics; ſoit pour le temps du pranſiage ſeulement, pendant la belle ſaiſon; ſoit pour cette partie du jour & pour la nuit, dans les provinces où les troupeaux reſtent toujours aux champs pendant l'été. La deuxième manière ſeroit pour les troupeaux particuliers, & conſiſteroit à pratiquer des bergeries domeſtiques pour l'habitation annuelle & alternative, comme il ſera expliqué ci-après. Nous pouvons d'avance aſſurer que de ces deux manières les troupeaux ſeroient beaucoup mieux, & pour leur ſanté & pour la proſpérité de leur laine; choſe fort importante dans l'économie rurale.

Mais l'habitation deſtinée à la fécondation des terres, & la culture de ces dernières pour l'œuvre de la nitrification, ne pouvant ſe faire en même temps & ſur le même ſol, il faudroit pratiquer, tant pour les hangars publics, que pour les bergeries particulières, deux eſpaces ſous le même toit, & même trois, s'il étoit poſſible. Nous réglerons par la ſuite les époques & les méthodes d'habitation & de culture ſucceſſives, ainſi que les manipulations que les terres peuvent exiger dans l'un & l'autre cas. Cela doit être diſpoſé de manière à procurer des récoltes dans la révolution d'une, de deux ou de trois années, ſuivant la diſtribution & l'uſage des bâtimens, ſuivant l'aptitude des terres à être fécondées & ſalpêtrées; car il peut y avoir ſur cela des différences notables.

Quoique la forme & l'étendue de ces conſtructions, tant publiques que particulières, puiſſe varier beaucoup, ſoit pour s'adapter à l'emplacement & ſe conformer au beſoin, ſoit pour profiter des conſtructions déjà faites, cependant, pour préſenter ſur cela une règle générale, d'après laquelle on puiſſe ſe diriger, nous avons adopté les dimenſions & les diviſions ſuivantes.

Nous donnons aux bâtimens de bergeries doubles, ſous le même toit, cent pieds de long & ſoixante pieds de large; environ dix pieds d'élévation à l'égout du toit, & trente pieds au faîte (dimenſions qui permettent d'accumuler dans le bas la quantité de terre ſuffiſante, & de loger dans le

haut des fourrages & des pailles pour les besoins, sur-tout dans les bergeries particulières & habituelles). Nous les divisons, suivant leur longueur, en deux parties égales, par un mur en terre, à la Prussienne, d'environ trois pieds d'épaisseur & quatre à cinq pieds de hauteur. Il ne faut qu'une seule porte cochère qui communique aux deux côtés, & on doit être très-réservé sur les jours, dont le nombre cependant doit varier suivant les circonstances.

Aux bâtimens de bergeries triples, sous le même toit, lesquels seroient encore préférables aux précédentes, comme nous le ferons voir, nous conseillons de donner un tiers de plus en longueur, c'est-à-dire, cent cinquante pieds; toutes les autres dimensions restant comme ci-dessus: mais il y auroit cette différence, que les divisions, pareillement faites par deux murs de terre, seroient dirigées suivant la largeur & dans toute la profondeur, à la distance de cinquante pieds l'une de l'autre. On pourroit encore ne faire qu'une seule porte cochère dans le milieu du flanc de ce bâtiment, en laissant subsister de là des passages de communication pour les deux parties latérales; mais il vaudroit mieux faire trois portes, afin de ne pas perdre de terrein dans l'intérieur.

Une différence essentielle qu'il y auroit à mettre entre les bergeries publiques & les particulières, seroit, pour diminuer d'autant la dépense des premières, uniquement destinées au parsiage des troupeaux, de ne pas les fermer de murs; mais de prolonger & d'abaisser sur tous les côtés la toiture, à peu près comme sont les halles de certaines tuileries. Alors il suffiroit d'y pratiquer, dans le pourtour à l'intérieur, de petits murs en terre, qui serviroient d'autant à la nitrification; ou bien des fossés en dehors, tant pour clore que pour l'écoulement des eaux, & aussi pour servir de fosses à putréfaction en les abritant. Au reste, il y auroit encore sur tout cela beaucoup de détails de construction, d'arrangement & d'économie, dans lesquels nous n'entrerons pas, attendu qu'ils sont faciles à prévoir & à adapter aux positions différentes; par exemple, pour ce qui concerne la toiture, qui est

un article considérable de ces constructions, & qu'il faut, lorsqu'on en a les moyens, préférer de faire en chaume, comme je l'ai fait dans mes établissemens. Outre qu'elle est moins chère & plus durable, elle a encore l'avantage de maintenir dans l'intérieur des bâtimens une température plus égale, aussi favorable pour l'habitation que pour la nitrification.

D'après les dimensions que nous avons indiquées, il y auroit dans chaque espace séparé des bergeries doubles ou triples, trois mille pieds de surface. On pourroit y loger facilement quatre à cinq cents moutons; mais deux ou trois cents suffiroient pour la fécondation des terres; & c'est-là le nombre le plus ordinaire des troupeaux publics ou particuliers dans la plupart des provinces. On pourroit aussi placer dans chaque espace, sept à huit mille pieds cubes de terre, non compris les murs de séparation, ni ceux de clôture. Cela feroit au moins deux pieds & demi d'épaisseur en terre dans toute la surface, laquelle seroit successivement ajoutée & fécondée pendant le temps de l'habitation. Cette terre ensuite mise en culture, seroit reprise à fond & divisée en couche de quatre à cinq pieds de large à la base, sur deux pieds & demi ou trois pieds d'élévation en dos-d'âne. Il y auroit, d'après ce partage, place pour cinq couches de cent pieds de long dans chaque moitié des bergeries doubles séparées longitudinalement, avec un petit sentier intermédiaire d'une couche à l'autre; & pour dix couches de 50 pieds chacune, dans les bergeries triples partagées, comme nous l'avons dit, suivant leur largeur. Il resteroit en outre environ un pied de terre dans toute la surface sur laquelle seroient établies les couches. On laisseroit là ce lit inférieur, tant pour recevoir l'excédent des arrosages, que pour ne pas trop grossir les couches en y mettant la totalité de cette terre. Bien entendu que l'on auroit préliminairement approprié le fond de la nitrière, s'il étoit nécessaire, & enlevé les mauvaises terres, s'il s'en trouvoit sur le sol.

Bien entendu aussi que l'approvisionnement de ces berge-

ries, en terre, se feroit d'après un bon choix, lequel a été suffisamment indiqué dans les Ouvrages qui ont traité de cette matière. (V. l'*Instruction Françoise déjà citée*). On donneroit la préférence encore aux terres déjà meubles & salpêtrées des habitations dans les villages où l'on feroit ces établissemens, comme on y est autorisé par l'Administration. Au surplus, comme il n'en faudroit pas une très-grande quantité dans chaque bergerie, on pourroit facilement l'améliorer par des mélanges de toutes les matières capables d'opérer dans les sols trop compacts, trop glaiseux, l'ameublissement, la perméabilité, la *dessicabilité*, & les autres qualités favorables à la nitrification.

Les craies seules tiendroient lieu de toute autre matière, si l'on étoit à portée de s'en procurer, & conviendroient également aux terres trop sableuses. Mais au défaut de craie, on se serviroit des pierres à chaux, poreuses, tendres, friables, seulement à demi-calcinées & broyées. On substitueroit encore à celles-ci des plâtras & des mortiers de démolitions, des vieilles chaux, des fonds de fours à chaux, de la chaux des tanneries; de toute espèce de cendres, même de celles des tourbes & des houilles; des os calcinés ou putréfiés, des dépôts d'urines, &c. Toutes ces substances terreuses, calcaires, absorbantes, seroient tenues quelque temps avec des matières pourrissantes dans des fosses ou sous des tas de fumiers, &c. Elles seroient ensuite exposées à l'air, avant d'être employées dans les couches. D'un autre côté, les terreaux, les boues de rues, les fonds de marais, ou mieux encore, des marres d'eau croupissante employées à rouir le chanvre; espèce de terreau naturel, très-gras, & qui souvent auroit besoin, pour devenir plus meuble & plus propre à la nitrification, d'être long-temps exposé à la gelée & au soleil, abrité de la pluie. Joignez à cela la classe très-étendue des matières végétales & animales, dont les plus menues & les plus putrescibles sont toujours préférables; le tan sorti des tanneries, la sciure des bois, les copeaux même, la poudre des bois pourris, tous les marcs de fruits broyés, les menues pailles, les pailles ha-

chées, ainsi que les tiges de navette, de féves, de fougères, &c. toutes les plantes agrestes, inutiles, notamment les plus nitreuses & les plus molles; ayant l'attention de les faire fouler par le bétail, & de les mettre quelque temps en tas ou dans des fosses avec un peu de terre, avant de les mêler aux couches: enfin, tous les excrémens d'animaux, long-temps digérés dans l'eau (destinée aux arrosages), & leur marc séché à l'air; le sang à moitié pourri, mêlé avec de la chaux, ensuite desséché & mis en poudre.

Toutes ces matières, dis-je, moitié ameublissantes, moitié fécondantes, rempliroient à merveille le but de la préparation, de la fécondation des terres, & seroient employées; les unes lors de l'habitation, les autres lors de la culture de ces mêmes terres, mises en couches. Ajoutez à cela, pour cette dernière époque, deux articles très-essentiels; 1.° des arrosages fréquens & peu copieux à la fois, avec toute sorte de liqueurs putrescibles, &, ce qui vaut encore mieux, déjà en pleine putréfaction. Donnez la préférence sur-tout aux urines & aux infusions d'excrémens solides des animaux herbivores, ainsi qu'à l'eau employée de temps en temps au lavage des pavés & des murs des étables, pour enlever le Salpêtre qui s'y forme: le tout reçu & conservé dans des marres ou des réservoirs pratiqués exprès pour ces arrosages. 2.° Le *remuage* des terres en culture, aussi très-fréquemment répété, & plus ou moins à fond, avec des outils faits exprès pour cela. Ayez l'attention d'ailleurs de placer dans le milieu des petites couches, suivant toute leur longueur & profondeur, une cloison d'environ un pouce d'épais de paille droite, posée verticalement, pour favoriser encore la pénétration des arrosages & de l'air.

Quant à la première époque de la fécondation des terres par l'habitation des troupeaux, il y auroit, pour la rendre à peu près égale dans la totalité de ces terres, différentes manières de s'y prendre; soit en rechargeant d'un lit de terre neuve, à mesure que la fécondation seroit jugée suffisante dans le lit de dessous; soit en faisant l'inverse, c'est-à-dire,

en

en enlevant chaque lit fécondé de la masse de terre même, disposée d'avance & tout à la fois sur le sol de la bergerie. Il seroit bon de séparer ces lits de terre, dans l'une & l'autre méthode, par un peu de paille ou de fougère. On partageroit en deux ou trois époques le rechargement ou l'enlèvement de la totalité des terres indiquée ci-dessus, qui seroit d'environ deux pieds & demi. Chaque époque seroit de deux, trois ou quatre mois, suivant l'épaisseur des couches & leur facilité à se pénétrer des filtrations excrémenteuses. Les terres déjà fécondées que l'on enlèveroit, ou les terres neuves que l'on destineroit à la fécondation, seroient déposées, en attendant, le long des murs ou aux extrémités de la portion des bergeries habitées, s'il y avoit assez de place, ou bien on les mettroit dans la partie non habitée. Mais il faudroit, autant qu'il seroit possible, pour épargner la main-d'œuvre, ne pas changer les terres de côté; & dès-lors que l'habitation, la culture & la lixiviation de ces terres seroient une fois réglées pour se succéder à des époques fixes, il ne pourroit plus y avoir d'embarras ni de confusion à ces égards. Il en seroit de même pour l'enlèvement du fumier de ces bergeries, à chaque fois qu'on replaceroit ou qu'on ôteroit les lits de terre. On pourroit même se règler pour cela sur les temps de l'année où l'on est dans l'usage de fumer les terres, afin d'éviter l'inconvénient très-commun dans les campagnes, de laisser long-temps les fumiers livrés aux intempéries avant de les employer; ce qui les détériore considérablement. Enfin sur toutes ces choses de détails concernant la fécondation des terres à Salpêtre, un peu d'industrie & de routine rurales suffiroient. Il n'en faudroit pas plus pour le gouvernement de ces terres pendant leur culture, consistant spécialement en arrosages, *remuages*, & mélanges énoncés ci-dessus.

CONCLUSION.

Tel est le précis des instructions les plus générales que nous avions à donner sur l'établissement des *nitrières-bergeries*, dont nous proposons d'adopter la méthode; ins-

tructions que nous avons suivies nous-mêmes, en tous points, dans des bergeries particulières que nous avons fait construire. Nous en donnerons les produits en Salpêtre d'après des essais répétés, au bout de chaque année. Nous ne sommes encore qu'à la seconde de nos établissemens, & ce ne sera qu'au second terme de ce concours que nous pourrons déterminer à peu près les époques successives & alternatives d'habitation, de culture & d'exploitation; époques qui au surplus doivent nécessairement varier, comme nous l'avons déjà dit. Mais en attendant, on ne peut disconvenir que cette méthode ne réunisse tous les avantages les plus désirables, les plus clairement déduits de nos connoissances théoriques nouvelles sur la nitrification, & en même temps les plus susceptibles de s'adapter à la vie & à l'économie champêtres. Elle a surtout, si on la compare avec la méthode usitée des grandes couches entassées sous des hangars, les avantages suivans:

1.° De n'exiger presque ni main-d'œuvre ni matières pour la fécondation des terres pendant l'habitation, & par conséquent de ne rien enlever à l'agriculture. Il en résulteroit au contraire, comme il est facile de l'entendre, & pour les particuliers & pour les Communautés, qui feroient de ces établissemens, une plus grande quantité de fumier, nullement destiné à la préparation des terres à Salpêtre, mais totalement réservé pour l'engrais des terres champêtres.

2.° De n'employer à la seconde époque de fécondation & de préparation, pendant la culture, que des matières en quelque sorte perdues ou inutiles, & que l'on peut facilement se procurer par-tout. En outre, le travail que demanderoient la formation des couches, leur arrosage, leur remuage, la préparation & le mélange des matières accessoires, ne seroit pas fort considérable, puisqu'un seul homme suffit pour gouverner un établissement de bergerie double & même triple, excepté le temps du lessivage des terres & de leur remplacement.

3.° Le plus grand de tous les avantages de cette méthode, est de pratiquer en même temps & sous le même toit, l'habi-

cation & la culture. D'un côté, on imprègne les terres de toutes les filtrations & émanations excrémenteuſes des troupeaux; de l'autre, on établit ſur des couches minces, ayant beaucoup de ſurface, & d'ailleurs fréquemment arroſées, retournées ou diviſées, un atmoſphère chaud, humide, capable de favoriſer par-là, & par ſon état de demi-ſtagnation indiquée ci-deſſus, la putréfaction inſenſible & la décompoſition radicale de toutes les matières organiques; un atmoſphère enfin portant par-tout le germe de la nitrification, par ſa condition habituelle d'air méphitique reſpiré, exhalé, putréfié (car tel a été l'objet principal de nos expériences & le point capital de notre théorie): or, il eſt bien certain que le concours de toutes ces cauſes doit rendre la génération du Salpêtre & plus prompte & plus abondante, que ſous les ſimples hangars & dans les ſimples étables.

A tous ces avantages on pourroit encore en ajouter un autre non moins évident, quant à l'épargne qui en réſulteroit: ce ſeroit d'aſſocier à l'état de Salpêtrier celui de Salinier, pour chaque établiſſement particulier ou communal. On ſait que l'emploi du ſalin ou de la potaſſe, eſt devenu, par les lumières de la Chimie, un objet très-eſſentiel pour l'exploitation & l'augmentation de la récolte du Salpêtre en France; mais il faut ſavoir auſſi que le prix de ces denrées, depuis que l'on en a fait l'application au travail des eaux mères du nitre, tant à celui qui eſt livré aux Salpêtriers répandus dans le royaume, qu'à celui des eaux d'atelier, dans les raffineries, eſt conſidérablement augmenté; que probablement il augmentera encore, indépendamment de ce que l'on eſt obligé de tirer de l'Etranger pour ſuffire aux beſoins des autres Arts. Nous ferons voir par la ſuite, & cela d'après notre propre expérience, que ſi chaque Entrepreneur de nitrière travailloit à ſe procurer la quantité de ſalin néceſſaire pour ſa conſommation, il ne lui reviendroit pas à moitié prix de ce qu'il coute dans le commerce; ſoit par le peu de peine & de dépenſe qu'il y auroit à recueillir toutes les matières propres à fournir ce ſel; ſoit par l'économie & le double em-

ploi du feu & des uſtenſiles de laboratoire, pour le préparer; ſoit enfin par la manière de l'employer ſur place, dans l'exploitation des terres, & dans l'évaporation des eaux ſalpêtrées. Il en réſulteroit encore le bénéfice d'améliorer les terres leſſivées de la *nitrière*, par le mélange des cendres leſſivées de la *ſalinerie*, pour les diſpoſer à une nouvelle régénération du Salpêtre.

Enfin, le dernier & le plus déciſif des avantages de notre *méthode mixte* ſur toutes les autres, eſt d'offrir aux habitans des campagnes une branche d'induſtrie à leur portée, analogue à leurs moyens, à leurs goûts, à leurs travaux, & qui d'ailleurs les délivre de leur aſſerviſſement aux fouilles.

Cependant, malgré tout cela, on ne doit pas s'attendre qu'elle ſoit facilement & promptement adoptée. En général, tout ce qui eſt pour le peuple une pratique nouvelle, éprouve toujours des entraves & des lenteurs. Mais n'y auroit-il pas de la part de l'Adminiſtration, des moyens à prendre pour en aſſurer & en hâter le ſuccès?

Il ne faudroit pas, à beaucoup près, employer pour cela les reſſources de tout le royaume. Trois ou quatre provinces de l'intérieur, les plus riches en bois, en pâturages, en troupeaux, ſuffiroient pour fournir à l'Etat la quantité de Salpêtre dont il a beſoin; quantité de laquelle il faudroit d'abord déduire ce que l'on récolte annuellement de ce ſel ſans le ſecours des fouilles, tant dans les établiſſemens miniſtériels qui ſont déjà fort multipliés, que dans les ateliers privés établis dans le royaume, notamment dans les grandes villes: ce qui doit aller ou ira bientôt à plus d'un tiers de la conſommation. Pour le ſurplus, trois ou quatre cents *nitrières-bergeries*, faites ſelon notre plan, ſeroient ſuffiſantes; & je connois telle province, par exemple, la Lorraine, qui pourroit fournir par an, près d'un million de Salpêtre brut. On choiſiroit, d'après le rapport des Commiſſaires particuliers de la Régie générale, dans chaque département, les meilleurs villages, les plus à portée des raffineries & des moulins à poudres; mais ſur-tout ceux dont le ſol & l'expoſition ſont reconnus les plus favorables à la nitrification, par

leur produit ordinaire, au moyen des fouilles. On adopteroit pour chaque endroit désigné, l'établissement d'une nitrière publique ou particulière, suivant les circonstances & les facilités.

On pourroit, sinon obliger, du moins engager les Communautés, pour se soustraire aux fouilles, & pour leur bénéfice commun, à cette sorte d'entreprise, que l'on mettroit en adjudication ou à l'enchère : entreprise dont les frais ne seroient presque que ceux de la construction, & dont le produit seroit réversible à chaque Communauté, sous la direction des Officiers municipaux, ou appliquable à un fonds de charité, sous les auspices des Curés. Pour diminuer encore la première dépense de ces établissemens, tant publics que privés, on pourroit accorder les bois de construction à prendre dans les bois communaux, ou, à défaut de ceux-ci, dans les bois domaniaux, pour les lieux où il s'en trouve. On pourroit aussi encourager les nitrières particulières par quelques exemptions ou gratifications. Enfin le Gouvernement, pour favoriser les entreprises publiques, ne pourroit-il pas faire les premiers frais de construction, sauf à les récupérer sur les premiers produits, pour en laisser ensuite l'usufruit aux Communautés? La totalité de ces avances employées avec économie, & en profitant des parties de constructions déjà faites dans bien des endroits, ou les achetant à peu de frais, ne monteroit peut-être pas à plus de cent mille écus.

Il me suffit d'avoir indiqué des moyens très-praticables, dont l'application, en assurant le service de l'État, & prévenant le besoin de recourir à l'Etranger, tourneroit totalement à l'avantage & au profit du peuple, en le délivrant d'ailleurs d'une grande gêne. Tel a été le double but de l'Administration, en proposant ce Concours : c'est à elle encore à réaliser par les voies qui lui paroîtront les plus convenables, ce que nous lui proposons, après l'avoir exécuté nous-mêmes.

PREMIER SUPPLÉMENT.

Récapitulation du Mémoire précédent.

Décembre 1781.

ON a, dans ce Mémoire, paſſé en revue, examiné, diſcuté les différens ſyſtêmes des Chimiſtes, ſur la nitrification. On a pris de chacun ce qu'il y a de vrai & d'utile, quant à l'objet propoſé. On s'eſt ſpécialement attaché au ſyſtême des Chimiſtes pneumatiques, anciens & modernes. On l'a préſenté ſous un nouvel aſpect, plus vaſte, plus lumineux, & ſur-tout plus conforme aux faits d'obſervations générales, & aux réſultats d'expériences particulières. Le but principal & véritablement chimique de ces dernières, a été de prouver :

1.° Que tout air méphitique émané de la putréfaction des corps organiques, morts ou vivans ; que l'air atmoſphérique méphitiſé, plus ou moins altéré par le mélange ou la diſſolution de ces émanations putrides, ſont éminemment propres à la nitrification.

2.° Que toute autre eſpèce d'airs méphitiques, naturels ou factices, phlogiſtiqué, fixe, inflammable, pris dans l'atmoſphère ou dans les ſujets des trois règnes, & réſultant de leur décompoſition par le feu, par l'action des diſſolvans, ou par une fermentation autre que la putréfactive ; que l'air atmoſphérique le plus pur & l'air déphlogiſtiqué le plus parfait, ne ſont, ſeuls, nullement propres à la nitrification ; mais que les airs méphitiques de cette ſeconde claſſe, dont on a indiqué les divers foyers, conviennent à la génération d'autres ſels étrangers à l'objet de ce concours.

D'un autre côté, on a déſigné différentes matrices terreuſes abſorbantes, ſuſceptibles de ſe nitrifier par leur combinaiſon avec les airs méphitiques de la première claſſe, & on a indiqué les circonſtances propres à favoriſer ces combinaiſons. On a remarqué des différences conſidérables dans les degrés d'aptitude à la nitrification, & de la part des terres, &

de la part des airs. On a fait voir qu'il n'y a aucune apparence de cette aptitude dans les ſubſtances alkalines quelconques, calcinées, cauſtiques, phlogiſtiquées, ſulfurées, ou autres, quoiqu'expoſées dans les mêmes foyers d'airs méphitiques. On a conclu de là & d'autres expériences, qu'il ne pouvoit y avoir aucun ſoupçon de préexiſtence des matériaux immédiats du nitre, ni dans les airs, ni dans les terres employés à ſa confection ſpontanée; & qu'ainſi les procédés dans leſquels on fait du nitre avec de l'air méphitique & de la terre, ſont réellement des procédés ſynthétiques, ſuivant le langage de l'Ecole; tandis que ceux où on fait de l'air avec du nitre ou de l'acide nitreux, ſont des procédés analytiques.

On a tiré des réſultats de cette double voie d'analyſe, une preuve de plus en faveur de l'aſſertion principale, ſur laquelle porte tout le nouveau ſyſtême de la nitrification; ſavoir, que l'air eſt l'élément eſſentiel & caractériſtique de l'acide nitreux; que par conſéquent l'atmoſphère eſt, à cet égard, le réceptacle naturel de la nitrification en grand; mais que telle ou telle eſpèce d'air méphitique, naturel ou factice, eſt, excluſivement à toute autre, ou éminemment ou médiocrement propre à la formation de ce ſel; enfin, que le mécaniſme de cette opération conſiſte en ce que l'action diſſolvante & combinatoire de cet air ſpécifique, conſtitué tel par ſa mixtion avec le phlogiſtique propre, réſultant de la putréfaction, ſoit dirigée, exercée ſur telle ou telle eſpèce de matrice terreuſe abſorbante.

Il paroît en outre, que ces dernières, dans les procédés complets de la nitrification, ou au moins que quelques-unes d'entre elles deviennent propres à l'alkaliſation; mais qu'il y a pour cela deux époques très-diſtinctes, & que dans cette double *genèſe*, celle des alkalis par les émanations méphitiques, eſt poſtérieure à celle de l'acide ou des acides: ce qui porte à croire que tout nitre commence par être à baſe terreuſe, & que la précipitation de celle-ci, pour qu'il en réſulte ou du vrai nitre, ou du nitre ammoniacal, ne ſe fait que ſucceſ-

ſivement & à meſure que l'alkali ſe forme ou ſe développe de ſon côté.

On a comparé ces deux époques de la fermentation putréfactive & nitrifiante, quant à leurs produits reſpectifs, à celles d'autres fermentations plus connues. On ajoute ici, pour exemple, que le tartre, dont une partie ſe forme dans la végétation, comme le nitre, eſt auſſi, comme ce dernier, à l'égard de la putréfaction, le produit de la fermentation vineuſe. On a trouvé encore, entre ces deux ſels, d'autres rapports, quant à leurs acides ſpécifiques, l'un & l'autre éminemment aérés, & quant à leur baſe alkaline commune. Ainſi, pour indiquer les différentes ſources de cette dernière dans les nitrières, & faire entendre le complément de la nitrification à cet égard, on a conjecturé qu'outre l'alkali fixe qui exiſte tout formé, à nu ou preſque à nu dans les ſubſtances organiques des deux règnes; outre celui que l'on eſt fondé à y admettre auſſi, mais très-enveloppé, déguiſé, faiſant principe conſtituant de tout corps huileux, muqueux, extractif, lequel ne ſe développe que par la décompoſition radicale de ces corps très-compoſés; on a conjecturé, dis-je, que dans la putréfaction, ainſi que dans la combuſtion de ces corps, il ſe forme encore de l'alkali fixe de toutes pièces, par un mécaniſme & des matériaux très-approchans de ceux qui concourent à la formation des acides.

Si, comme on le croit aſſez généralement, la calcination rapprochoit les terres abſorbantes de l'aptitude à s'alkaliſer (ce qui n'eſt pas du tout prouvé), il paroîtroit au contraire que cela les éloigneroit de la condition la plus favorable à la formation des acides. Cette alternative ne pourroit s'entendre que des deux manières énoncées dans le Mémoire, & d'après un point de théorie très-vraiſemblable, qui, s'il étoit mieux prouvé, concilieroit des ſchiſmes très-graves en Chimie, notamment les deux derniers ſyſtêmes concernant l'action du feu & de l'air ſur les terres calcinables. On a oppoſé à ces deux ſyſtêmes, pour en tenter la conciliation la plus conforme aux faits, l'adoption de deux acides élémentaires, l'acide *igné*

&

& l'acide *aéré*; substances chimiques & naturelles du même ordre de ténuité & de dissolubilité. Ces deux acides souvent combinés dans les mêmes corps, souvent produits dans les mêmes opérations, paroissent toujours aussi distincts l'un de l'autre, par leurs propriétés, que le feu l'est de l'air. En adoptant cette même distinction, & pour mieux entendre le mécanisme ultérieur de la nitrification complette, on a aussi, d'après les meilleures inductions chimiques, admis entre les airs méphitiques d'une part, & les absorbans terreux de l'autre, une analogie de composition, ou l'existence d'un mixte commun que chacun a voulu définir à sa manière; mixte dont le caractère principal, celui du moins qu'il importe le plus de saisir ici, est de se prêter facilement & dans des circonstances peu différentes en apparence, à la formation diverse des deux principes salins immédiats du Salpêtre. Enfin on a conclu, relativement à la génération des sels acides & alkalis, dans la nitrification, & même en général d'autres sels, que leur différence tient bien moins à la nature des matrices terreuses absorbantes, qu'à celle de l'air & des airs dissolvans; qu'à l'espèce des mofettes diverses, animales & végétales; qu'à la différence des foyers, des réceptacles de ces mofettes & des époques de la décomposition des corps desquels émanent ces airs méphitiques.

Au surplus, on a dû remarquer dans tout le cours du Mémoire, dont ceci est le résumé, que l'on a bien distingué les simples conjectures, les inductions purement rationnelles & inaccessibles à la méthode expérimentale, d'avec les assertions les plus positives, toutes subordonnées aux preuves de faits. On s'est permis à la vérité d'entremêler cette dernière classe de preuves avec celles qu'ont pu fournir le raisonnement, la comparaison des moyens & des faits généraux analogues, le rapprochement des connoissances homogènes, &c. On a cherché par cette réunion de preuves, par cette extension de lumières, à remplir le double but du Concours proposé; celui d'établir une théorie solide de la génération du nitre, & celui de rendre cette théorie généralement & utilement

appliquable aux méthodes pratiques de la nitrification. Les principes que l'on a posés, les corollaires que l'on en a tirés, tendant à l'un & l'autre but, ne sont, en quelque sorte, que l'expression des expériences & des observations accumulées.

On avoit pensé qu'il suffiroit de donner à l'Académie, à la première époque du Concours (Décembre 1780), le sommaire de ces expériences sur la génération absolue du Salpêtre, telle qu'elle a été annoncée dans le Mémoire; en indiquant d'une manière générale, mais précise, les vraies matières formatrices, élémentaires, & les conditions essentielles à la formation du nitre. On s'étoit réservé de donner par la suite, à titre de Supplément, à l'époque accordée pour cela, le complément des instructions de détail, non seulement pour ce qui concerne la solution du point principal du problême chimique, d'après des expériences en petit, mais encore pour ce qui regarde la partie économique, dans l'établissement des nitrières en grand, d'après les principes & les vûes de la partie théorique. On avoit dès-lors en vûe, pour la seconde époque de ce travail, de mieux faire la comparaison des procédés chimiques & économiques, & de leurs produits respectifs, pour éviter les erreurs de calcul qui se commettent souvent lorsqu'on veut conclure des uns aux autres. On espéroit que ce délai de plus d'une année, permettant de porter à leur fin toutes les épreuves, on seroit plus en état de prononcer sur leurs succès. On n'ignoroit pas à la vérité qu'une précision extrême dans les expériences de ce genre, tant pour les circonstances de la manipulation, que pour les quantités des ingrédiens & des produits, étoit très-difficile à obtenir & même rigoureusement impraticable; mais un plus grand nombre de résultats comparés devoit produire au moins des à-peu-près plus certains. Ce sont ces nouveaux & plus nombreux résultats, conformes aux dernières demandes de l'Académie (Journal de Paris, Avril 1781), & recueillis en Décembre de la même année, qui ont donné lieu à ce qui suit.

NOUVELLES EXPÉRIENCES relatives à la première partie du Mémoire.

On a déjà avancé qu'on pouvoit réduire à trois claſſes tous les appareils dont on s'eſt ſervi pour les expériences ſur la nitrification proprement dite.

1.ere *Claſſe.* Appareils totalement découverts, & dans leſquels les divers abſorbans ont été expoſés à l'abord libre de l'air atmoſphérique, ou pur, ou altéré par des agens naturels & habituels de corruption; de manière à ce que chaque eſpèce diſtincte d'air extérieur, pris dans différentes parties de l'atmoſphère, fût ſéparément explorée par rapport à ſon aptitude à ſervir à la nitrification ſpontanée.

2.e *Claſſe.* Appareils à demi-fermés, contenant chaque eſpèce d'air intérieur, dégagé, tellement concentré dans le foyer même de ſa génération, ou de ſon dégagement, que, malgré une certaine communication avec l'air atmoſphérique, les matières abſorbantes ſuſceptibles de ſe nitrifier, ont été ſans ceſſe environnées & imbibées de cet air factice.

3.e *Claſſe.* Vrais appareils pneumatiques totalement fermés, dans leſquels les différentes ſortes d'airs & de matrices abſorbantes ont été renfermées & conſervées ſans aucuns mélanges, ni ſans aucune communication avec l'air extérieur.

Tous les procédés relatifs à la première claſſe, n'ont beſoin que d'être énoncés pour être entendus. Ils ont été ſuffiſamment expliqués dans le Mémoire, pour pouvoir être répétés & vérifiés. Ils ſont d'ailleurs, & quant à leur diſpoſition & quant aux produits, parfaitement conformes à ce qui ſe paſſe journellement & ſpontanément ſous les yeux de l'obſervateur, par rapport à la génération du Salpêtre & d'autres ſels, dans les différens lieux, de conſtitution d'air ſenſiblement différente. Ces expériences, tentées ſur-tout dans la vûe de connoître plus particulièrement les eſpèces d'air, faiſant parties diſtinctes de l'atmoſphère, les plus propres à la nitrification ſpontanée, ont auſſi ſervi à comparer, à confirmer d'autres expériences faites en petit & dans des appareils de vaiſſeaux

fermés. Les résultats des premières ont été d'autant plus marqués, par rapport à ceux des autres, qu'elles ont été disposées dans des masses plus considérables d'air plus méphitique, & avec de plus grandes doses de chacun des absorbans susceptibles de se nitrifier, dont j'ai donné l'énumération & la préparation. Il suffira d'en citer quelques exemples.

Trois livres de craie bien pure & bien lavée, mise en poudre grossière, contenue dans des terrines de grès, ou de grandes cloches de verre, simplement humectée ou totalement recouverte d'eau pure, d'autrefois tenue à sec, toujours soigneusement abritée du soleil, de la pluie & des filtrations, ont été conservées pendant 7 à 8 mois, hors le temps des gelées, à l'air des différens lieux ci-après.

1.° Les étables, les latrines & les caves ont montré une nitrification plus prompte & plus abondante que par-tout ailleurs. En rapprochant tous les produits de ce genre que j'ai obtenus de 35 expériences exécutées dans la révolution de quatre années, le moindre a été de 50 grains de résidu salin, provenant de la lixiviation de cette terre, & le plus considérable d'un gros & demi. Comme j'ai pris la précaution d'employer de l'eau distillée pour les arrosages & les lessivages de ces essais, on ne peut y soupçonner de sels étrangers. Dans celui que j'en ai retiré, il y a toujours eu quelques vestiges de sel marin terreux; mais la plus grande partie étoit du nitre aussi à base calcaire & quelquefois un peu à base alkaline, comme je l'ai avancé & prouvé dans le Mémoire.

2.° Les mêmes épreuves ont été faites tant en plein air; dans des expositions très-différentes, que dans les habitations personnelles; dans les hôpitaux; dans des fosses superficielles pratiquées au milieu des couches de terre végétale & recouvertes; dans les voiries; sous des tas de fumiers, &c. Par-tout il y a eu aussi des produits analogues aux précédens, plus ou moins abondans, suivant le degré d'altération, suivant la stagnation ou la circulation de l'air.

Dans cette longue suite d'expériences avec la terre calcaire & dans d'autres du même genre, faites plus en grand,

avec des terres mêlées, & conſervées en tas de 3 à 4 quintaux, dans les mêmes lieux, traitées de la même manière, j'ai ſpécialement cherché à éclaircir un point très-important pour la théorie & pour la pratique de la nitrification. Ce point relatif à l'influence & au gouvernement de l'air atmoſphérique, ou tout-à-fait libre & ouvert, ou tout-à-fait ſtagnant & concentré, n'a pas été juſqu'ici ſuffiſamment déterminé, ni par les Chimiſtes, ni par les Salpêtriers. J'ai vu que ces deux conditions extrêmes de l'air ambiant étoient peu favorables à l'ouvrage de la nitrification, & que l'état intermédiaire, celui d'un renouvellement modéré, contribuoit le plus au ſuccès de cette opération; ſoit que l'air y agiſſe comme véhicule, comme intermède, ou comme agent de diſſolution & de combinaiſon; ſoit qu'il y faſſe fonction de principe conſtituant & ſubſtantiel de ſalinité

J'ai vu, par exemple, que trois livres de craie dans des terrines découvertes, ou trois quintaux de terre végétale étendue ſur des aires garnis de planches ou de glaiſe, fourniſſoient près de 3 à 4 fois plus de ſel nitreux, que les mêmes quantités de terre gardées, ou dans des terrines couvertes de pareils vaſes, de manière qu'il n'y reſtât qu'une petite ouverture pour le paſſage de l'air, ou dans des caiſſes de bois & des tonneaux qui gênoient également l'abord de l'air, ſans l'intercepter totalement. Ces différens eſſais diſpoſés dans les mêmes lieux, dans des celliers, ſous des hangars, dans des bergeries, étoient du reſte, à l'article de l'air près, traités de la même manière. Ainſi on ne peut ſuſpecter l'exactitude de leurs réſultats, quant à la nitrification. Ils ont été en général plus abondans, proportions gardées, dans les petits eſſais avec la terre calcaire, que dans les maſſes plus conſidérables avec les terres végétales ordinaires, quoique celles-ci aient été toujours choiſies dans la claſſe des plus propres à ſe ſalpêtrer. Mais pour que la comparaiſon de ces réſultats fût plus exacte; pour que la différence des quantités de terres employées, n'en apportât pas, comme telle, dans les produits, j'ai placé quelques petites couches, de 3 à 4 quintaux chacune, de craie

pure, miſe en poudre groſſière ou en petits morceaux, à côté de ſemblables couches de terre végétale mélangée. Toujours les premières ſe ſont trouvées plus riches. Enfin, pour éviter une dernière ſource d'erreur dans ces recherches, j'ai eu grand ſoin de leſſiver à fond ces différentes terres avant de les employer; ou bien de tenir compte de leur état de ſalinité antérieure, reconnue chaque fois par des eſſais répétés. J'ai dit dans mon Mémoire, juſqu'à quel point elles étoient ſuſceptibles de ſe nitrifier par la ſeule expoſition à l'air libre. Il eſt bien conſtaté, d'après mes nouvelles épreuves, que la craie à, a cet égard, un grand avantage ſur les autres terres, comme on l'a cru aſſez généralement.

Je ne ferai que rappeler, en deux mots, ce que j'ai dit dans ce Mémoire, de la très-foible aptitude à la nitrification de la part des autres terres dites abſorbantes & réputées pures. J'ai expoſé aux mêmes foyers d'air atmoſphérique, plus ou moins *méphitiſé*, & j'ai traité de la même manière que dans les expériences ci-deſſus, les terres ſuivantes; ſavoir, la chaux vive, éteinte à l'air & bien lavée; la terre *magnéſie* & la terre alumineuſe, précipitées de leurs ſels neutres par la ſoude, & parfaitement édulcorées; enfin la terre animale provenant des os & des dépôts urinaires, l'une & l'autre dépouillées par une longue ébulition de toutes ſalinité & mucoſité.

Toutes ces terres, à la doſe de trois livres pour chaque épreuve, comme la terre calcaire, quoique toujours placées & traitées comme cette dernière, pendant le même eſpace de temps, ne m'ont donné que de foibles indices de nitrification & dans quelques épreuves ſeulement. J'ai dit dans quelles circonſtances ce ſuccès avoit été plus marqué. Je l'ai, depuis ce temps, obtenu dans preſque tous mes eſſais nouveaux, avec la chaux éteinte, expoſée dans les foſſes végétales & dans les étables; avec la magnéſie également placée dans ces dernières; mais il m'a paru qu'il falloit à la terre alumineuſe, pour ſe nitrifier d'une manière plus marquée, un air plus fortement méphitique, & plus de temps. J'ai conſtamment réuſſi, en expoſant cette terre dans des cloches de verre, au deſſus de

mes cuves d'arrosages putrides, destinées à la culture des couches sous des hangars & dans mes bergeries-nitrières. Cependant je dois prévenir que, quoique toutes ces terres m'aient donné, dans quelques expériences, des produits de sels nitreux, il n'en est pas moins vrai, comme je l'ai déjà dit, qu'elles sont bien moins propres que les terres calcaires à la nitrification; mais qu'enfin elles en sont susceptibles, & qu'il y a entre elles encore, à cet égard, des différences que j'ai indiquées. Je n'ai jamais obtenu par livre de chacune de ces terres, au bout de 7 à 8 mois d'expérience, plus de 6 à 7 grains de sel nitreux presque tout à base terreuse, & quelquefois à base d'alkali volatil. J'y ai aussi toujours retrouvé, & notamment dans les épreuves avec la magnésie, quelques vestiges de sel marin terreux, & jamais alkalin.

Avant de terminer la relation des expériences de cette première classe, il est bon de rappeler deux points très-essentiels & qui y sont autant relatifs qu'à celles de la seconde & de la troisième classe; savoir, 1.° que les absorbans alkalins quelconques & tels qu'ils ont été désignés précédemment, ayant été exposés de la même manière & dans les mêmes lieux que les absorbans terreux ci-dessus, au contact de l'air atmosphérique plus ou moins imprégné de méphitisme putride, n'ont donné aucun indice d'absorption ou de génération d'acide nitreux, ni d'aucun autre acide. 2°. Qu'il n'y a pas eu non plus le moindre vestige de nitrification dans ces deux ordres d'absorbans alkalins & terreux, exposés autant de temps & avec les mêmes circonstances, à d'autres espèces d'airs méphitiques, phlogistiqué, fixe, inflammable, dont on a vu l'énumération au commencement de ce Supplément, & indiqué les divers foyers dans le corps du Mémoire. Ainsi on sera dispensé de donner les détails des expériences, disposées à ces deux fins, dans le rapport qui va suivre, des épreuves appartenant à la deuxième & à la troisième classe.

En me restreignant donc à ne rapporter ici que les procédés dans lesquels j'ai obtenu des sels nitreux, il sera facile de faire entendre en peu de mots la disposition des appa-

reils de la ſeconde claſſe, d'après ce que j'en ai déjà dit. Ils conſiſtent uniquement à retenir & à concentrer les émanations méphitiques putreſcentes, à meſure qu'elles ſe forment ou ſe dégagent, ſur les matières abſorbantes ſuſceptibles de nitrification; mais ſans intercepter totalement l'abord & le renouvellement de l'air atmoſphérique, comme dans les procédés de la troiſième claſſe, ni ſans le laiſſer parfaitement libre, comme dans ceux de la première.

Ainſi des cloches de verre ou des terrines de grès, réunies deux à deux & lutées, mais en laiſſant toujours ſubſiſter une, deux ou trois petites ouvertures pour l'entrée & la ſortie de l'air; de grands ballons de verre, ou de grandes cucurbites également à demi-fermés, ſervent de récipiens aux matières en putréfaction, & aux émanations compoſées réſultant de ces matières. Dans l'atmoſphère méphitique de ces vaiſſeaux, remplis au tiers ou à la moitié de ſubſtances putreſcibles, ſeules ou mélangées, ſont placés chacun dans des vaſes à part, les divers abſorbans terreux & alkalins, 4 par 4 ou 6 par 6; ceux-là à la doſe de deux onces, ceux-ci à la doſe d'une once; les uns dans des flacons à large ouverture, ſuſpendus par des fils de fer, les autres dans des capſules de verre ſupportées par des châſſis en bois; les ſubſtances terreuſes, tantôt à ſec ou ſimplement humectées, tantôt délayées avec de l'eau diſtillée; les alkalis pareillement en poudre ou diſſous, & plus ou moins étendus d'eau pure.

Dans vingt-deux appareils de cette ſorte, les uns renouvelés pluſieurs fois dans l'eſpace de trois ou quatre ans, & quant aux eſpèces d'abſorbans, réciproquement changés de foyers méphitiques, & quant aux matières putreſcibles végétales, animales ou mixtes, ſucceſſivement appareillées avec de nouveaux abſorbans; j'ai eu occaſion d'obſerver, tant pour les époques que pour les produits de la nitrification, bien des différences qu'il ſeroit trop long & très-inutile de rapporter ici. Les principales, celles qui peuvent avoir trait à l'objet direct de ce Concours, ont été indiquées dans le Mémoire. Il ſuffira de rappeler ici:

1.° Que la nitrification eſt d'autant plus prompte & plus abondante

abondante dans les procédés de cette seconde classe, que la putréfaction y est plus active, plus récente, & qu'elle est accompagnée d'une plus grande éruption d'air méphitique; mais que néanmoins elle a encore lieu dans les degrés ultérieurs & moindres de cette décomposition spontanée.

2.° Que pour cela les substances animales très-putrescibles & très-aérées, telles que le sang & les matières fécales, sont plus propres que les autres, & plus encore dans la classe des herbivores, que dans celle des carnivores; mais que le mélange des animaux avec les végétaux vaut encore mieux; que parmi ces derniers, les seuls pourrissans peuvent servir à la génération du nitre, & jamais ceux dont la fermentation est acide ou vineuse.

3.° Que dans le sein des émanations méphitiques putrides, alimentées d'air atmosphérique, les absorbans terreux, presque toujours dans l'espace d'un mois, ont donné un commencement de nitrification qui s'est successivement accrue; mais que les produits au bout de l'année n'ont pas été en même proportion que dans les deux ou trois premiers mois; que ces produits nitreux, presque toujours mêlés d'un peu d'acide marin, ont été constamment plus marqués dans les épreuves avec la terre calcaire, que dans celles avec les autres terres, & plus encore avec chacune de ces terres non calcinées, qu'avec les calcinées; que dans un grand nombre d'essais de ce genre, la différence pour la quantité du résultat salin a été depuis un jusqu'à sept grains par once de terre; mais que dans la plupart de ceux avec les terres *sédlitienne* & *alumineuse*, ainsi qu'avec la chaux, ce résultat a manqué; que, d'un autre côté, il n'a jamais eu lieu avec les absorbans alkalins, placés par-tout à côté des autres.

4.° Enfin, que parmi ces matières absorbantes, celles qui sont susceptibles de se nitrifier, éprouvent cet évènement d'une manière plus marquée, lorsqu'elles sont, comme dans les appareils à demi-fermés de cette seconde classe, sans cesse environnées & pénétrées d'air très-méphitique, mêlé, étendu d'air atmosphérique, que dans les procédés de la première

claſſe, par leur ſimple expoſition à l'air libre atmoſphérique plus ou moins méphitiſé, & que dans ceux de la troiſième claſſe avec l'air méphitique ſeul, concentré & renfermé, comme nous allons le faire voir.

D'après la diſpoſition des expériences précédentes, l'air méphitique dégagé des ſubſtances putrides, étant toujours mêlé d'air atmoſphérique, il falloit bien rechercher les moyens de connoître ſéparément le degré de leur aptitude reſpective à la nitrification : mais puiſque d'après les meilleures analyſes, chacun de ces fluides eſt encore lui-même compoſé de pluſieurs ſortes d'airs, comme on l'a indiqué dans le Mémoire, il étoit d'autant plus néceſſaire, en ſuivant la diviſion analytique de ces fluides, de procéder par voie de comparaiſon & d'excluſion. Ainſi, pour remplir ces différentes vûes, on a eu recours à des appareils pneumatiques totalement fermés, dans leſquels chaque eſpèce d'air a été éprouvé ſéparément & ſans communication avec l'air extérieur.

1.° Douze grands ballons de verre d'environ 25 à 30 pintes ont été remplis, les uns d'air fixe des cuves à biere, les autres d'air inflammable des marais, par une expoſition ſuffiſante à ces deux eſpèces de foyers méphitiques. On s'eſt aſſuré par les moyens ordinaires, que ces vaiſſeaux étoient exactement pleins de ces deux ſortes d'airs. On avoit auparavant introduit dans chacun d'eux la même doſe d'abſorbans terreux & alkalins que dans les procédés de la ſeconde claſſe, c'eſt-à-dire, deux onces de chaque terre ſéparément, & une once de chaque alkali, calciné ou non calciné, les uns & les autres étendus de quelques onces d'eau diſtillée. On a parfaitement luté tous ces appareils, & on les a gardés ſix mois ſans y toucher. Dans d'autres épreuves, on a renouvelé chaque mois, dans les mêmes foyers méphitiques, les mêmes eſpèces d'airs ſur chaque abſorbant terreux ou alkalin. Après ce terme de réaction, & ayant eu l'attention d'agiter de temps en temps les ballons, toutes les liqueurs ont été évaporées à une douce chaleur. Elles n'ont pas donné le moindre indice d'acide nitreux, non plus que les appareils correſpondans de la pre-

mière & de la seconde classe qui avoient été disposés dans les mêmes lieux, comme on l'a dit ci-dessus.

2.° Deux autres ballons à peu près de la même capacité que les précédens, garnis de robinets en cuivre, ont été, par le moyen d'une pompe pneumatique, exactement purgés d'air atmosphérique. On avoit mis dans l'un une once d'huile de tartre, & dans l'autre deux onces de craie pure, délayée avec quatre onces d'eau distillée. On a adapté à l'ouverture vissée de ces ballons, un tuyau de cuivre recourbé & pareillement à vis. On les a fait par ce moyen communiquer avec un récipient ordinaire de machine pneumatique, aussi garni par le haut d'un robinet. Ce récipient, fermé de son robinet & plein d'eau pure, a été placé sur l'appareil ordinairement employé pour les expériences sur les airs. La communication étant établie par le tuyau de cuivre recourbé & vissé, entre le récipient & le ballon, & les deux robinets restant fermés, on a rempli d'air atmosphérique, pur & bien lavé, le récipient. Ensuite, en tournant les deux robinets, on a fait passer cet air dans le ballon pourvu de son absorbant. On a refermé les robinets pour empêcher l'eau de monter, & l'on a répété l'effusion du même air jusqu'à ce que le ballon en a été parfaitement rempli.

On a employé les mêmes appareils & suivi la même manipulation, pour mettre en expérience avec les mêmes absorbans, l'air pur déphlogistiqué, retiré, par distillation, du mercure précipité *per se*, & lavé dans l'eau pure. La durée de ces expériences a été la première fois de six mois, la seconde fois d'un an, & la troisième fois d'un an & demi. On a eu soin toutes les semaines d'agiter les ballons. Il ne s'y est trouvé, après ces termes, aucun indice de sels nitreux, & les airs qui y étoient contenus paroissoient n'avoir éprouvé aucune altération.

De semblables expériences ont été faites, d'une part, avec l'air atmosphérique ordinaire, & de l'autre, avec l'air méphitique, pris dans nos cuves à putréfaction pour les arrosages. Ces cuves, aux trois quarts vides & dans les momens de la

plus forte fermentation putride, exhaloient un air capable d'éteindre la lumière. De grandes *quines* de grès pleines d'eau, étoient, en versant cette dernière, remplies d'air putride, &, dans le même atmosphère, garnies des absorbans ci-dessus. Dans l'espace de huit mois, ces vaisseaux, exactement lutés, ont été agités & débouchés huit fois, pour les remplir de nouveau chacun de leur air. Celui à la craie pure & à l'air atmosphérique ordinaire, a donné six grains de résidu salin nitreux & en partie marin; celui à l'air méphitique putride en a donné quinze grains. Les deux vaisseaux garnis d'alkali fixe se sont comportés ici comme ailleurs, c'est-à-dire, sans donner aucun produit salin nouveau.

On s'est encore servi de ces grands récipiens, tant de verre que de grès, pour y faire passer, après les avoir remplis d'eau, quelques autres espèces d'airs dégénérés ou factices; tels que l'air fixe, l'air phlogistiqué, l'air inflammable, retirés par distillation de quelques substances des trois règnes; tel aussi que l'air atmosphérique réduit à l'état d'air méphitique par la combustion du charbon, ou par l'électricité. On a introduit ensuite avec précaution & promptitude, dans ces vaisseaux pleins de ces airs, les deux absorbans, calcaire & alkalin. On a traité ces épreuves comme les précédentes; mais aucune n'a donné le plus léger indice de nitrification.

Pour qu'il ne restât aucun doute sur les résultats des opérations que l'on vient de voir; pour prouver de plus en plus que l'air méphitique, dégagé des corps par la putréfaction, & l'air atmosphérique imprégné de ce *gaz* putride, ou altéré par son union avec le principe inflammable résultant des corps pourrissans, sont, à l'exclusion de tout autre air méphitique ou dégénéré, propres à la génération des sels nitreux; pour constater que ceux-ci sont réellement des produits nouveaux, qu'ils ne préexistent pas, non plus que leurs matériaux immédiats, dans les substances employées à leur confection, & que les absorbans terreux, chacun suivant leur degré d'aptitude, fournissent, ainsi que les airs indiqués, leur contingent à cette confection; enfin, pour compléter le

plan des procédés relatifs à la troisième classe, tendant à confirmer, à analyser en quelque sorte ceux des deux autres classes, on a cru devoir ajouter encore les expériences suivantes.

3.° Dans des appareils de ballons enfilés jusqu'au nombre de cinq à six, on a introduit les divers absorbans terreux & alkalins ci-dessus, chacun dans un ballon séparé. On a adapté ces files de ballons à de grandes cornues tubulées, contenant des matières, ou en putréfaction, ou en distillation, ou en effervescence. On a eu soin de luter parfaitement ces appareils; & pour que l'air pût librement circuler sur toutes les matières absorbantes, on a adapté à une des tubulures du dernier ballon, un tube de verre recourbé & plongé dans une jatte toujours pleine d'eau. On a d'autres fois employé des ballons à trois ou quatre tubulures & autant de cornues, afin d'introduire, ou à la fois, ou successivement, plusieurs espèces d'airs pris de différens corps.

On a mis en effervescence avec l'acide vitriolique la craie & la limaille de fer. On a distillé pour substances minérales de la mine de fer spathique, du marbre, & de la houille déjà préparée; pour substances animales, du sang & de la corne de cerf; pour substances végétales, du tartre, du blé & du charbon de bois. On a pris pour mélange de putréfaction éminente & éminemment aérée, celui de sang, d'urine, de viande hachée & de farine; mais comme cette opération marche lentement dans les vaisseaux fermés, on a pris les matières déjà putrescentes, & on n'a scellé les tubulures des cornues, que lorsque la putréfaction a été bien établie. Quant aux appareils à distillations & effervescences, on a eu la précaution d'interposer un ou deux récipiens pleins d'eau entre les cornues, contenant les substances aérifères, & les ballons contenant les absorbans, afin de dépouiller les airs factices des produits grossiers non aérés. On a conservé ces appareils ainsi disposés autant de temps qu'on l'a jugé nécessaire (depuis trois jusqu'à sept mois), en ajoutant par intervalles aux mélanges effervescens; en donnant aussi par intervalles des coups de feu

aux matières en distillation ; enfin, en aidant par une chaleur douce habituelle, le dégagement d'air dans les mélanges en putréfaction.

Ces dernières seules, à l'examen, ont donné des produits nitreux, mais en moindres proportions que dans les procédés de la première & de la seconde classe. La terre calcaire pure n'a jamais manqué d'en donner, depuis deux jusqu'à cinq grains par onze. La magnésie ne s'est nitrifiée que quelquefois, & plus foiblement encore que la craie. Les autres terres, qui, dans plusieurs des épreuves précédentes, ont montré quelque aptitude à la nitrification, y ont été réfractaires dans celles-ci. Cette qualité réfractaire s'est soutenue ici comme ailleurs, de la part des absorbans alkalins. Ils n'ont jamais éprouvé d'autre changement que celui d'une absorption plus ou moins abondante d'air méphitique, différent suivant les différens corps dont il étoit extrait. Celui des corps putrides notamment, suivant les époques de la putréfaction, présente, lorsqu'on le dégage de sa combinaison avec les alkalis par un acide ou par le feu, des variétés très-remarquables, tant par l'odeur plus ou moins piquante & vive, que par d'autres qualités. L'examen de tous ces airs & des composés salins ou saliniformes auxquels ils donnent lieu, avec les différentes bases, seroit un vaste champ de recherches, indépendant de ce qui est relatif à la nitrification, qui seule doit nous occuper ici.

Il nous reste à découvrir ce qui, dans la substance composée de l'air méphitique putride, fournit à cette opération. Nous avons dit que cet air principe, s'exhalant des corps en putréfaction, à mesure qu'ils se décomposent, se présentoit sous les formes diverses d'air fixe, d'air phlogistiqué, d'air inflammable, & d'une portion d'air peu différent de l'air atmosphérique ; puisque par le plus simple lavage il est rendu respirable comme ce dernier.

On a avancé, & tout semble prouver en effet, que le principe inflammable, ou le feu principe dégagé des corps organiques pourrissans, produit seul, par ses combinaisons diverses avec le principe aéré, cette variété d'airs plus ou

moins dégénérés. On a d'autres exemples que la phlogisfication, comme telle, opère sur l'air pur de telles métamorphoses; mais il paroît qu'il n'y a pas, outre la putréfaction, un autre procédé *phlogisticant* qui dispose l'air à servir à la génération des sels nitreux. On a vu dans les expériences précédentes, que l'air atmosphérique, habituellement phlogistiqué par les exhalaisons des corps organiques vivans & pourrissans, est, jusqu'à un certain point, propre à cette génération : il a été prouvé que c'est en raison de son alliage avec ces émanations, dans certaines constitutions de l'atmosphère, ou dans des foyers particuliers de corruption. Il a été confirmé par d'autres expériences, que l'air atmosphérique très-pur, dans certaines expositions, n'a aucune aptitude à la nitrification, & qu'il en est de même dans des appareils particuliers, lorsqu'on purifie par des lavages suffisans l'air atmosphérique le moins pur, & même l'air méphitique le plus putride.

Ainsi, puisqu'il y a dans l'air respirable de l'amotsphère, une portion d'air méphitique, & dans l'air méphitique de la putréfaction, une partie d'air respirable; puisque, de part & d'autre, ces airs composés paroissent n'être susceptibles de nitrification qu'à raison de la substance méphitique, il falloit bien, pour éclairer de plus en plus, s'il étoit possible, la théorie de cette opération, rechercher, sinon le mode & l'action plus particulière de ce *méphitisme*, qu'il n'est pas au pouvoir des Chimistes de pénétrer, en ce qu'ils tiennent aux secrets des affinités & des combinaisons, du moins la partie essentiellement nitrifiante de l'air méphitique putride.

Les résultats des expériences, 1 & 2 de la troisième classe, jettent déjà quelque jour dans cette recherche. On s'est encore servi des mêmes appareils de ballons, pour renfermer avec de la craie pure, l'air méphitique, après l'avoir fait passer ou à travers l'eau de chaux, ou à travers une liqueur alkaline caustique, ou seulement à travers l'eau distillée. Dans les deux premiers cas, il n'y a pas eu vestige de sel nitreux, après un temps suffisant de réaction. Dans le 3.e cas, il y en a eu un peu, mais

moins que dans les épreuves avec l'air méphitique non filtré par le moyen de l'eau. On a vu plus haut, que cet air complétement lavé, n'en fournit plus du tout, & qu'il ressemble à cet égard à l'air atmosphérique lavé, ou simplement filtré à travers l'eau de chaux ou la liqueur alkaline. On doit voir que dans ces lavages & ces filtrations, la partie nitrifiante de l'air est enlevée ou détruite; mais avec cette différence que dans les premières, l'air méphitique est ramené à l'état d'air analogue à celui de l'atmosphère; tandis qu'après sa filtration à travers l'eau de chaux & la liqueur alkaline, il reste encore plus ou moins phlogistiqué & inflammable. Il n'est réellement dépouillé que de sa portion d'air fixe.

Il paroît donc d'après cela, que ce dernier est nécessaire à la génération du nitre; qu'elle a constamment lieu, lorsque l'action dissolvante de cet air acide s'exerce sur certains absorbans terreux; mais on ne peut encore en conclure que l'autre portion d'air altéré & rendu méphitique, inflammable ou phlogistiqué, par son union avec le principe igné résultant de la décomposition putréfactive, ne contribue aussi pour quelque chose à cette génération nitreuse, au moins indirectement ou médiatement.

Ces affections diverses du même air principe, de la part du même feu principe, au moment de leur éruption, de leur divulsion simultanées des mêmes corps pourrissans, paroissent si voisines les unes des autres; la formation telle ou telle, & la mutation réciproque de ce mixte éthéré-phlogistique semblent si accidentelles & si variables; enfin la composition de ces airs méphitiques est chimiquement & substantiellement si analogue, & quant au principe, & quant au mécanisme qui les produit, qu'il est bien difficile de pénétrer & d'expliquer leur concours respectif, immédiat ou secondaire, dans l'ouvrage de la nitrification. Voici encore quelques expériences tendant à éclaircir cette dernière partie du problême, qui est du reste plus relative à l'objet chimique, qu'au but économique.

Des appareils analogues à ceux du n.° 3 de la 3.e classe, ont

ont été diſpoſés, les uns avec communication de l'air extérieur, les autres ſans cette communication. Comme l'influence & le contingent de cet air dans la nitrification ſont connus; comme il eſt bien prouvé, par tout ce qui précède, que l'air atmoſphérique mis en contact avec des matières en putréfaction, devient à cet égard, *de méphitiſme nitrifiant*, comparable à l'air intérieur dégagé de ces matières putrides; il nous eſt permis de les confondre actuellement dans le rapport des expériences ſuivantes, faites depuis les nouveaux éclairciſſemens demandés par l'Académie.

On a rempli de mélanges très-putreſcibles & déjà en pleine putreſcence, de grandes cruches de grès, à larges ouvertures, & de grands bocaux de verre. On a adapté à ceux-ci des entonnoirs renverſés & bien lutés: on a ſimplement recouvert celles-là de chapiteaux non lutés: on a fait communiquer ces vaiſſeaux, par le moyen de tubes de verre recourbés & lutés, avec des flacons d'environ trois pintes, percés latéralement, & ſe communiquant auſſi entre eux par des tubes de verre exactement lutés. On a réuni pour chaque appareil de flacons ainſi enfilés, trois vaiſſeaux à putréfaction, afin d'avoir une plus grande quantité d'air méphitique, & on les a entretenus à une chaleur habituelle de 18 à 20 degrés. Les flacons ſervant de récipiens à l'air & aux abſorbans, ont été, pour chaque appareil de trois vaiſſeaux putrides, rangés dans l'ordre ſuivant.

1.er *Appareil.* Trois bocaux à putréfaction, adaptés enſemble à trois flacons de file, ſervant de récipiens: les deux premiers pleins au $\frac{3}{4}$ d'eau diſtillée ſeule; le troiſième d'eau diſtillée avec 4 onces de craie pure.

2.e *Appareil.* Même vaſe à putréfaction, & mêmes récipiens; dans les deux premiers récipiens, de l'eau de chaux aux $\frac{3}{4}$; dans le dernier, de l'eau diſtillée & de la craie.

3.e *Appareil.* Comme les précédens; liqueur alkaline cauſtique, au lieu d'eau de chaux: de la craie dans le troiſième récipient.

4.e *Appareil. Idem* quant à la diſpoſition: quatre onces

de craie dans chacun des deux premiers flacons ; & quatre onces de liqueur alkaline caustique concentrée dans la troisième.

On a établi de la même manière, quatre autres appareils avec des cruches de grès, servant de vases à putréfaction, simplement recouvertes de chapiteaux non lutés, & communiquant trois à trois, comme ci-dessus, avec le premier des trois flacons de file. Ceux-ci ont été remplis de mêmes liqueurs absorbantes que dans les quatre appareils précédens. Enfin, il n'y a eu de différent, que l'accès de l'air extérieur, non totalement intercepté dans les quatre derniers.

Quant à la communication entre les trois récipiens de chaque appareil, par le moyen des tubes de verre lutés, elle a été établie de façon que l'air méphitique, s'exhalant des vases à putréfaction, étoit porté jusqu'au fond des récipiens. Il étoit repris, après avoir traversé les liqueurs, dans l'espace vide, à la partie supérieure de chaque récipient. Pour favoriser la circulation de cet air dans tous les flacons, il partoit du dernier de chaque appareil, un tube courbé & plongé dans une jatte d'eau. On a mis doubles par-tout les premiers récipiens, afin de mieux opérer la filtration ou l'absorption de l'air dégagé, & de connoître mieux ce qu'il étoit encore après ces deux opérations.

Tous ces appareils ainsi disposés, ont été conservés depuis le mois de Mai jusqu'au mois de Novembre. Ils viennent d'être examinés, & les résultats en ont été à peu près tels qu'on les avoit attendus. Cependant, comme la capacité ou le nombre des récipiens n'étoient pas en proportion de l'air méphitique fourni par les vases à putréfaction, ces résultats ont été, quant au but analytique & synthétique des expériences, un peu confondus & mal déterminés.

Dans le premier appareil, les deux récipiens à l'eau distillée ont enlevé à l'air putride la plus grande partie de sa substance nitrifiante, dont l'eau est restée imprégnée, sans rien acquérir de salin, si ce n'est quelque peu d'alkali volatil. Ce-

pendant il s'eſt trouvé dans le troiſième récipient une petite quantité de nitre calcaire (environ 4 grains), & point de ſel marin.

Dans le deuxième appareil, l'eau de chaux des deux premiers récipiens a abſorbé la portion d'air fixe contenu dans l'air putride, & a dépoſé peu à peu ſa terre au fond & aux parois des vaſes. La liqueur miſe à évaporer, a répandu une odeur d'alkali volatil & d'ail-putride. La chaleur ayant été très-modérée, ſur-tout à la fin, on a obtenu cinq à ſix grains de nitre ammoniacal de toute l'eau réunie des deux premiers récipiens. Celle du troiſième a auſſi donné quelque indice de nitre calcaire, mais à peine ſenſible.

Le troiſième appareil n'a fourni aucune eſpèce de ſel nitreux, ni dans les deux premiers récipiens avec la liqueur alkaline cauſtique, ni dans le troiſième à la craie. L'alkali totalement neutraliſé par l'abſorption de l'air fixe, étoit devenu doux & criſtalliſable. Cet air dégagé par un acide, conſervoit encore ſon odeur d'ail-fétide très-forte & très-piquante. J'ai cru y remarquer, ainſi que dans d'autres expériences analogues, la préſence de l'eſprit de ſel.

Le quatrième appareil eſt celui de tous qui a le plus donné de produit ſalin nitreux, tant ammoniacal que crayeux. Il y en a eu environ 25 à 26 grains dans les deux premiers récipiens. Le troiſième ne contenoit que ſa liqueur alkaline, encore ſaturée d'air fixe, & en partie criſtalliſée aux parois du vaſe.

L'air non abſorbé ni diſſous, contenu dans tous ces récipiens, ainſi que celui qui s'eſt ramaſſé dans des flacons pleins d'eau, renverſés ſur la grande jatte d'eau, auxquels flacons aboutiſſoient les tuyaux recourbés partant des derniers récipiens; cet air, dis-je, fourni par les vaſes à putréfaction & ajouté à l'air atmoſphérique, également altéré, renfermé dans la partie vide des appareils, étoit par-tout un mélange d'air plus ou moins phlogiſtiqué & inflammable. On a déjà avancé ci-deſſus, que cette ſorte d'air méphitique n'étoit pas par elle-même propre à la nitrification; mais on a préſumé qu'elle pou-

voit y servir d'une autre manière. On s'est fondé sur ce que de l'air surchargé de phlogistique, étant mêlé à de l'air pur respirable, il en résulte toujours une certaine quantité d'air fixe; tandis au contraire que si à ce dernier on ajoute du nouveau phlogistique, on le convertit en air insoluble, phlogistiqué ou inflammable, qui, lavé suffisamment, redevient respirable. C'est ce qui nous a déjà fait avancer ailleurs, » que » toutes ces espèces d'airs dégénérés ne diffèrent entre elles, » que selon la manière dont elles sont affectées ou saturées » par le principe inflammable, qui s'échappe sans cesse avec » l'air des corps pourrissans, & que toutes aussi sont plus ou » moins propres à concourir à la formation du nitre «.

Pour prouver cette assertion, quant à l'espèce d'air méphitique insoluble & surchargé de ce principe inflammable, émané de la putréfaction, il étoit nécessaire, d'après ce qu'on vient de voir, de le soumettre à d'autres épreuves de nitrification. N'étant pas susceptible seul de cette dernière, on l'a mêlé en différentes proportions à de l'air atmosphérique lavé. On s'est servi pour cela des appareils N.° 2 de la troisième classe, avec de la craie pure délayée, & il en est résulté, au bout de deux mois, du sel nitreux calcaire, à la vérité en moindre dose que dans aucune des opérations précédentes, mais assez pour constater le but de ces nouvelles épreuves.

Enfin, de tous ces résultats accumulés, aussi bien constatés que les objets de cet ordre peuvent l'être; résultats sur lesquels la Chimie, plus curieuse & plus scrutatrice, s'exercera sans doute encore quelque jour; mais sur lesquels néanmoins il est difficile que son pouvoir s'étende plus loin, quant à la théorie de leur production & nommément pour ce qui concerne la nature & les différences du méphitisme putride, nitrifiant; de ces résultats, dis-je, liés & comparés les uns aux autres, on croit pouvoir conclure de nouveau, que toute la substance aérée-phlogistique, qui s'exhale des corps organiques en décomposition putride; que toute la substance de l'air respirable atmosphérique, lorsqu'elle est imprégnée de ces exhalaisons méphitiques pourrissantes, sont l'une &

l'autre ſuſceptibles de ſe prêter & de fournir à la nitrification; que ces matériaux organiques déſunis, faiſant *corps* enſuite avec l'atmoſphère, doivent être uniquement, mais non immédiatement, produits par des ſubſtances animales & végétales, vivantes ou pourriſſantes, pour communiquer à l'air atmoſphérique ce qui le fait devenir propre à la combinaiſon nitreuſe; que cette combinaiſon a réellement & également lieu, ſoit que les émanations méphitiques du ſein de l'air s'attachent à des matrices appropriées, abſorbantes, terreuſes, déjà imprégnées, ſaturées d'air : ce qui forme alors les différentes eſpèces de nitres épars à la ſurface de la terre, & celui qui, formé & répandu dans l'atmoſphère même, ſe décompoſe ou ſe précipite à meſure; ſoit qu'elles rentrent & ſe combinent de nouveau dans le ſyſtême végétal, pour y ſervir à des compoſés analogues. Enfin, c'eſt toujours & par-tout l'air qui, par ſa condition d'air méphitique, reſpiré, exhalé, putréfié, porte le germe de la nitrification; mais le ſuccès de cette opération exécutée en grand, eſt totalement ſubordonné à des circonſtances très-variables, très-accidentelles, & de la part de la conſtitution de l'atmoſphère, qui ſert de réceptacle & de véhicule à ce germe nitrifiant, & par la diſpoſition des matrices terreuſes abſorbantes, qui ſont deſtinées à le recevoir & à le féconder.



DEUXIEME SUPPLÉMENT,

Relatif à la seconde partie du Mémoire.

ON a fait connoître dans ce Mémoire, les circonstances, les matériaux & les foyers les plus favorables à la génération naturelle & spontanée du nitre. On s'est aidé de ces connoissances pour trouver des méthodes artificielles, tendant à régir & à favoriser cette génération dans des établissemens en grand. On croit avoir approché du but proposé dans ce Concours par le Gouvernement, & soumis au jugement de l'Académie. Avant l'époque de ce jugement, il importe de faire connoître, par deux essais qui ont été faits, l'état de la nitrification dans les terres des établissemens dont nous avons terminé la formation au mois de Novembre 1779, & donné la description générale dans notre Mémoire à la fin de Décembre 1780.

Ces deux essais ont été faits dans le courant de l'année 1781; le premier au mois de Mai, le second en Novembre. Nous allons en produire les résultats, après avoir rappelé succinctement la manière dont ces établissemens ont été exécutés.

Nous avons fait construire, exprès pour nos premières épreuves, une *nitrière bergerie* double sous le même toit, suivant les dimensions énoncées dans le Mémoire; savoir, de 100 pieds de long sur 60 de large, partagée suivant sa longueur, par un mur en terre, à la Prussienne; entourée d'un mur à l'ordinaire, de 10 pieds de haut, & recouverte d'un bon toit en chaume. Le sol de ce bâtiment, quoique trop glaiseux & trop compact pour la nitrification, a été gardé, faute de meilleur. Il y avoit environ un pied & demi de terre végétale passable, & pardessous une couche argileuse très-dure, que nous avons aussi laissé subsister, comme capable de résister aux filtrations. Après avoir fait bêcher à un pied le bon fond, & mis pardessous une mince couche de paille, nous avons fait habiter dans un des côtés de la bergerie, 3 à 4 cents moutons, depuis

le mois de Décembre 1779, jusqu'en Mars 1780, en fournissant une abondante litière. A cette époque, on a enlevé tout le fumier. On a retourné la terre à fond, & après trois semaines d'habitation continue, on l'a rechargée d'environ neuf pouces de nouvelle terre semblable à la première. On a fait habiter jusqu'à la fin de Juillet suivant. On a enlevé de nouveau le fumier, & après avoir retourné la terre, on l'a encore rechargée comme la première fois. L'habitation a été continuée jusqu'au mois d'Octobre suivant, temps auquel on a enlevé le fumier pour la dernière fois. Voulant alors commencer la culture des terres fécondées, nous avons fait passer les moutons de l'autre côté. Ce dernier, pendant l'année d'habitation de son voisin, dans le courant de 1780, a été préparé & cultivé, pour qu'il n'y eût point de temps perdu. On l'a chargé d'autant & de pareille terre que l'autre, à plusieurs reprises. On y a répandu beaucoup d'arrosages & d'autres matières fécondantes ou ameublissantes. On ne l'a pas mis en couches; mais on en a bêché & retourné la terre quatre à cinq fois, dans le cours de l'année, jusqu'au temps où il a commencé à être habité. Cette habitation a duré depuis Novembre 1780, jusqu'à pareille date 1781; alors a commencé sa culture en couches. L'on a fait passer les moutons dans une troisième bergerie simple & ancienne, destinée à compléter la révolution triennale & alternative d'habitation & de culture, que nous présumons être la plus convenable à cette sorte d'établissemens. C'est au temps à prouver si nous sommes fondés, & à chaque Entrepreneur à vérifier si une autre division ne vaudroit pas mieux, dans une autre position, quant au sol & au local. Nous ne dirons plus rien à présent des terres habitées en 1781, & dont la culture ne fait que commencer. Celles de la troisième bergerie auront à leur tour une culture encore différente des deux autres, lorsqu'elles auront été suffisamment fécondées par l'habitation de 1782. Revenons à celles de 1780.

Ces terres fécondées pendant environ une année d'habitation continue, ont été encore gardées deux mois sur place,

ſans y toucher. On les a arroſées de quinze jours à autres, pour mieux répandre dans toute la maſſe d'environ trente pouces d'épaiſſeur, les filtrations excrémenteuſes & putreſcentes. Le premier arroſage a été fait avant l'enlèvement du dernier fumier, que l'on a enſuite laiſſé égoutter pendant quinze jours. Je crois qu'il ſeroit avantageux de laiſſer un plus long intervalle, que je ne l'ai fait ici, entre la fin de l'habitation & la *miſe-en-couche*, afin d'éviter par ce *remuage* la diſſipation des vapeurs animales putreſcibles, toujours très-abondantes à ce premier terme. A la vérité, ce travail des terres fécondées accélère la putréfaction & donne plus d'accès à l'air atmoſphérique, qui eſt, ſelon la doctrine précédemment établie, un puiſſant coopérateur, & comme inſtrument & comme élément, de la nitrification. Ainſi il faut calculer les avantages & les inconvéniens qui peuvent réſulter d'une culture à contre-temps, d'un *remuage* trop fréquent ou trop tardif. En général, les terres fortes, très-riches en engrais, doivent être plus retournées que d'autres, pour hâter la putréfaction, au riſque de diſſiper beaucoup d'air méphitique; mais ſur cela encore, ainſi que pour la fréquence & l'abondance des arroſages, la nature des terres apporte de grandes différences, & la manipulation à ces divers égards, ne peut comporter de règles préciſes. Quant à nous, preſſés de voir les premiers produits de nos eſſais, nous avons hâté la culture des terres. Nous avons rendu plus fréquens les arroſages & les *remuages* des couches. Celles-ci, au nombre de cinq, formées dans un des côtés de notre bergerie, ont chacune cent pieds de long, cinq de large à la baſe, & environ trois de hauteur en dos-d'âne. Cela fait un total de près de quatre mille pieds cubes de terre; non compris le lit de ſept à huit pouces de bonne terre réſervée ſous les couches, dans toute la ſurface de cent pieds de long, ſur trente de large qu'occupent les cinq couches avec les ſentiers intermédiaires. Chaque couche eſt partagée juſqu'à ſa baſe, ſur toute ſa longueur, par un cordon de paille droite, de trois à quatre pouces d'épaiſſeur, pour mieux faire pénétrer les arroſages. Ceux-ci ſont com-

poſés

posés d'eau de fumier, ramassée dans une marre que l'on a pratiquée exprès pour cela, & conservée ensuite dans de grandes cuves, que l'on remplit au tiers de crotin de moutons & de pigeons. Ce mélange fermente pendant quinze ou vingt jours avant d'être employé aux arrosages, & est renouvelé chaque fois. Lorsque toute la liqueur fermentante est répartie sur les cinq couches, le marc des cuves est enlevé pour servir à l'usage que nous allons indiquer.

Lors de la formation des couches, à la fin de Décembre 1780, on a cherché à corriger, par différens mélanges de matières ameublissantes, l'état trop compact & trop glaiseux des terres de la nitrière. On a laissé une de ces couches sans y rien ajouter. On a intimement mêlé à la seconde (contenant, comme toutes les autres, environ sept à huit cents pieds cubes) quatre-vingt-dix quintaux de cendres lessivées: à la troisième, cent & quelques quintaux de poudre de tan, gardée (après son service à la tannerie) dans une fosse pendant quatre mois, & arrosée de temps en temps d'urine en putréfaction. La quatrième couche a été ameublie par soixante quintaux de vieille chaux éteinte à l'air, arrosée en tas, pendant quatre mois, avec de l'eau de fumier. La cinquième a reçu, tant à l'époque de sa formation, qu'à celle de son premier remuage, deux mois après, environ trente quintaux du marc épuisé des crotins d'arrosages, mêlé avec le double de vieux plâtras battus & lessivés.

Toutes ces couches ainsi disposées & préparées, ont été, chaque quinze ou vingt jours, arrosées avec la liqueur indiquée ci-dessus, à la dose de vingt, vingt-cinq à trente sceaux pour chaque couche, suivant le degré d'absorption, d'évaporation & de dessiccation des terres mélangées. On a retourné ces couches à fond tous les deux mois; on les a remuées tous les mois à la surface, avec des crochets de fer à trois pointes de quinze pouces de longueur. Cette culture n'a pas été interrompue, malgré le froid de l'hiver, à cause de l'habitation de l'autre partie de la bergerie, sous le même toit & dans le même atmosphère. Il y règne toujours

à peu près la même température ; & c'eſt encore là un des avantages de cette ſorte d'établiſſement, de ſauver le retard qu'apportent toujours à la marche de la nitrification, les temps froids de près de la moitié de l'année, dans la plupart des provinces du royaume. Ajoutez à cela le but très-utile d'établir autour des terres à ſalpêtrer, une conſtitution d'air en quelque ſorte artificielle, toujours à peu près égale, ou du moins qui ne participe guère à certaines conſtitutions paſſagères ou durables de l'atmoſphère; conſtitutions peu propres, & d'autres fois même contraires, à la génération du Salpêtre.

Quoique cette génération ait dû à peine être commencée dans nos terres, ſeulement cultivées depuis ſix mois, à raiſon du peu de progrès de la putréfaction des matières fécondantes, cependant nous en avons fait une première épreuve au mois de Mai 1781. Nous avons leſſivé ſix pieds cubes de terre de chaque couche, dans des cuviers, à la manière des Salpêtriers, avec deux cents livres d'eau. Cette terre étant, comme nous l'avons déjà dit, très-compacte & graſſe, une eſpèce de terre à four, elle a retenu à peu près la moitié de l'eau employée, & chaque cuvier n'en a fourni qu'environ cent livres. Nous avons fait repaſſer cent autres livres de nouvelle eau qui s'eſt écoulée toute entière, la terre étant ſaturée. Cette ſeconde eau a été réunie à la première pour l'évaporation (*).

Toutes ces eaux réduites au point de la criſtalliſation, n'ont donné que très-peu de vrai Salpêtre en aiguilles, & il n'y a eu à cet égard que de petites différences entre chaque couche.

(*) Les Salpêtriers, dans la plupart des provinces, ſont dans l'uſage de ſe ſervir de cette ſeconde eau (qu'ils appellent un raſſis), pour la repaſſer ſur de la nouvelle terre. Mais il paroît que pour les terres fortes & très-abſorbantes, qui vont quelquefois juſqu'à retenir près des $\frac{2}{3}$ de l'eau employée pour leſſiver, cette pratique eſt mauvaiſe, ſur-tout lorſque ces terres ſont un peu riches en Salpêtre. Il vaudroit mieux faire cuire les *raſſis*, malgré la plus grande conſommation de bois. Un calcul facile à faire, montre qu'en n'employant que deux cents ou deux cent-cinquante livres d'eau pour une cuve de ſix à ſept pieds cubes de terre, & qu'en faiſant repaſſer ſucceſſivement les *raſſis* de cent livres d'eau ſur de nouvelles cuves, il doit reſter la moitié & même quelquefois les $\frac{3}{5}$ du Salpêtre dans les terres.

Les eaux mères, très-épaisses & très-noires, à cause de la décomposition encore incomplette des matières putrescibles, ont été précipitées avec une suffisante quantité de potasse. Le Salpêtre, produit de cette opération, a été par-tout plus du double de celui des premières cristallisations. A la vérité, on ne doit pas croire que celles-ci, vu la viscosité des liqueurs concentrées, aient donné tout le Salpêtre à base alkaline préexistant dans les lessives; mais il paroît qu'en cela tout a été égal de part & d'autre.

L'essai de la première couche, celle de terre végétale pure, a fourni 5 onces ½ de Salpêtre, dont plus des ¾ provenant de la précipitation de l'eau mère.

La deuxième couche a donné six gros de plus que la première, & ce surplus a été presque tout de la première cristallisation, avant l'emploi de la potasse.

Les troisième & cinquième couches ont été à peu près égales en produits de première & seconde cristallisations; & le produit total de chacune a été de sept onces trois à quatre gros. Il n'y a pas eu tout-à-fait trois onces dans chacun de ces essais, avant la précipitation de l'eau mere.

La quatrième couche s'est trouvée encore un peu plus riche que les précédentes. Elle a donné trois onces à la première cuite, & cinq onces sept gros à la seconde. On a toujours eu soin de mettre la potasse en excès, pour ne pas laisser dans les eaux mères de nitre à base terreuse. Tous les essais ont donné du sel marin, tant dans la première que dans la seconde opération. Les proportions de ce dernier sel ont été par-tout de plus d'un tiers, par rapport au Salpêtre. Je rappellerai à cette occasion ce que j'ai déjà dit dans mon Mémoire, qu'il importeroit beaucoup dans les travaux en grand, de ne pas employer en pure perte une partie de la potasse pour précipiter le sel marin terreux. J'ai déjà fait sur cela diverses épreuves qui n'ont pas eu encore tout le succès désirable.

Le second examen de nos couches a été fait à la fin de Novembre 1781. Leur culture a été, depuis le mois de Mai,

pratiquée comme auparavant. La fermentation dans les cuves d'arrosages & dans l'intérieur des couches, a été un peu plus active durant cette seconde époque. Il a paru des efflorescences nitreuses à la surface des terres. On a pris la même quantité de six pieds cubes, de chaque couche, pour en faire la lessive, avec la même quantité d'eau, en deux fois, comme ci-dessus. Les eaux évaporées ont donné pour première cristallisation les produits suivans :

Première couche, sept onces deux gros.
Seconde & troisième couches, sept onces sept gros.
Quatrième couche, neuf onces.
Cinquième couche, huit onces six gros.

Toutes les eaux mères ont été étendues d'eau, & travaillées séparément avec cinq à six onces de potasse. Elles ont toutes donné, à peu de chose près, une quantité de Salpètre égale à celle de leurs premiers produits. Il n'y a pas eu de la première à la deuxième cuite, une différence de plus de deux à trois gros, entre les produits correspondans de chaque couche. Il est probable que lorsque la nitrification sera achevée dans toutes les couches, on y appercevra des différences plus considérables, suivant leurs divers apprêts, non seulement quant au produit salin total de chaque couche, mais aussi quant aux proportions du sel alkali & du sel terreux. En attendant, on voit que dans l'espace de six mois, elles ont plus que doublé leur produit en Salpêtre, & notamment que cette amélioration a été plus considérable par rapport à la base alkaline ; ce qui est très-digne de remarque.

Si l'on peut présumer avec quelque fondement, que l'augmentation progressive sera la même dans le cours de l'année qui commence, & qui doit compléter la révolution triennale d'habitation & de culture ; on trouvera que pour une première époque de fécondation, encore très-incomplette, de terres toutes neuves, la nitrification aura été assez prompte & assez abondante ; sur-tout si l'on considère que cette espèce de terre forte, compacte & froide, est par elle-même peu propre à cette opération, & que l'on n'a pas encore employé pour

l'approprier, ni les moyens les plus efficaces indiqués dans le Mémoire, ni un espace de temps suffisant pour cela. Ainsi on a tout lieu de croire qu'en suivant la même pratique, sur un meilleur fond de terre, avec de meilleures & de plus abondantes matières préparatoires, telles qu'on les a fait connoître pour la culture, on obtiendra, en y mettant un temps convenable, des récoltes bien plus abondantes.

Toujours est-il vrai que, sans avoir été à portée jusqu'à présent de remplir ces conditions dans nos établissemens, comme nous le ferons par la suite, nous avons obtenu de nos terres, après une seule année de culture, un produit à peu près égal à celui que fournissent pour l'ordinaire, dans des révolutions de six, sept & huit ans, les terres d'habitations domestiques, exploitées par les Salpêtriers dans la plupart des provinces du royaume. Si l'on ajoute à ce produit actuel, l'accroissement très-présumable de nos *nitrières-bergeries* dans le cours de la seconde, & même, s'il le faut, d'une troisième année de culture, on verra qu'elles surpasseront en richesse les nitrières ordinaires, celles des grandes couches élevées sous des hangars; en exceptant peut-être celles qui sont formées avec de bonnes terres de craie pure, ou avec des terres d'ateliers & de démolitions, déjà fécondées & salpêtrées de longue main. Nous avons été à portée de voir la plupart des nitrières Françoises, établies à la manière Suédoise corrigée. Nous les avons trouvées jusqu'à présent peu profitables, vu la grande dépense qu'elles exigent. Nous en avons établi nous-mêmes, & il est certain que, depuis trois ou quatre ans de culture, les terres ne sont pas encore parvenues à plus de trois à quatre onces de Salpêtre par pied cube, encore faut-il le tirer presque tout du travail des eaux mères par la potasse.

Nous avons trouvé en général les petites couches plus hâtives & plus productives que les grandes, quoique composées de même & placées sous les mêmes hangars. Nous avons employé, pour les former, différentes sortes de fumier

avec des boues de rues, & pour les cultiver, des arrofages préparés de diverfes manières; mais nous n'avons pas obfervé dans les réfultats, des différences bien fenfibles. La plus remarquable a été en faveur d'un effai que nous avons fait dans la vûe de propofer, comme un acceffoire à notre travail fur les *nitrières-bergeries*, le projet d'établir des nitrières à la fuite de la Cavalerie.

Une feule petite couche de cinq cents quintaux de terre de prés, affez bonne, placée fous un appentis adoffé à une écurie de douze chevaux, a été fécondée avec cinquante quintaux de crotin, & arrofée avec l'urine de ces animaux. Pour entretenir un certain échauffement dans les terres, avec un degré de fermentation fuffifante, on a ajouté, par parties de dix quintaux, chaque deux mois, & bien mêlé avec la terre meuble, le crotin confervé pendant ces intervalles, dans de grandes cuves, entaffé lits par lits avec des cendres non leffivées, ou bien de la chaux éteinte. Les urines ont été recueillies & gardées en putréfaction pour les arrofages, dans un réfervoir pratiqué exprès à l'extrémité de l'écurie en dehors & fous l'appentis de la couche. On a étendu cette urine avec l'eau employée, de temps en temps, comme je l'ai indiqué ailleurs, pour le lavage du pavé de l'écurie, après le houffage des murs, afin d'enlever les parties excrémentitielles & le Salpêtre qui s'y trouvent.

Après dix mois de fécondation de cette couche, par le mélange fucceffif de cinquante quintaux de crotin préparé, & après une année de culture & d'arrofages au delà de ce premier terme, on a leffivé, tout récemment, trois cuves de terre prife aux deux extrémités & au milieu de cette couche. Le produit de la première cuite, à part le fel marin qui s'eft trouvé plus abondant que dans les nitrières précédentes, a été, par quintal de terre, de près de fix onces, dont un tiers au plus provenant du travail des eaux mères. Remarquez au furplus, que cette épreuve des terres, faite après 22 mois de couches feulement, donne lieu d'efpérer que, lorfque la

maturation en sera complète, dans la révolution de trois à quatre ans, la nitrification pourra bien être portée à dix ou douze onces.

Je n'ai fait qu'une seule expérience qui ait été plus riche que celle-là; c'est celle d'une couche en pyramide, ayant neuf pieds de haut sur sept de diamètre à la base : elle a été formée au $\frac{1}{4}$ d'un très-bon terreau, & pour le surplus, d'un mélange, à parties à peu près égales, de vieux mortier & plâtras de démolitions; de sang de boucheries desséché; de crotins de moutons & de pigeons, épuisés par l'eau des arrosages; enfin de cendres de bois neuf non lessivées. Le tout a été pulvérisé, passé à la claie, & intimement mêlé au terreau. On a gardé ce mélange en un seul tas, pendant trois mois, en l'arrosant fortement avec une liqueur composée d'eau de fumier & d'urine, dans laquelle on faisoit pourrir différentes herbes champêtres & potagères hachées. Lorsque la fermentation a été bien établie, & la terre bien pénétrée de matières putrescentes, on a élevé la pyramide dans un coin de nitrière-bergerie; on a partagé & soutenu la terre de deux en deux pieds, par un lit de fagots placés horizontalement. Un autre rang de fagots, disposés verticalement bout à bout, occupoit le milieu de la pyramide, & aboutissoit à une espèce de voûte en cléonage au centre & à la base de cette pyramide. La voûte étoit destinée à recevoir un mélange de fumier de cheval & de crotin frais de pigeons, avec de la chaux vive : ce mélange étoit renouvelé tous les mois, pour entretenir sous la couche une chaleur & des exhalaisons excrémentitielles putrides. Les fagots, traversant la pyramide dans toute son épaisseur, remplissoient le but d'établir une libre communication à l'air, & une facile distribution pour les arrosages. Ces derniers ont été continués comme ci-dessus, pendant 18 mois, tous les 15 jours. On y a ajouté ensuite un quart d'eau de lessive domestique pendant six mois. Enfin on a terminé la culture par huit autres mois d'arrosages avec de l'eau simplement rendue gazeuse-putride au moyen quelques pièces de charogne jetée dans une

grande cuve pleine d'eau & recouverte. Les quatre derniers mois, on n'y a pas touché.

Quoique dans cet eſpace de trois ans la décompoſition des matieres putreſcibles, & notamment celle du ſang en poudre, ne fût pas encore parvenue à ſon dernier terme, cependant on a leſſivé la couche tout efleurie à ſa ſurface & dans les tuyaux d'airage pratiqués par les fagots. Chaque cuve de ſix quintaux de terre, leſſivée avec ſix cents livres d'eau, à trois repriſes, a donné, ſept livres de Salpêtre brut, outre l'eau mère qui étoit, à la vérité, en petite quantité, à raiſon de l'eau de leſſive employée pour les arroſages à la fin. D'ailleurs, comme cette eau mère contenoit encore quelques portions de matières extractives non totalement putréfiées, on a préféré de ne pas la travailler, & on l'a miſe de côté, pour ſervir aux arroſages de la couche pyramidale qui a été reconſtruite ſelon les mêmes principes que la première fois.

J'ai fait d'autres pyramides pareillement diſpoſées avec des terres végétales, ou ſeules ou mêlées avec des cendres, de la chaux, des plâtras, &c. ſans aucune addition de fumier ni d'autres matières putreſcibles. Elles n'ont été arroſées qu'avec de l'eau putride-gazeuſe ſimple, préparée comme ci-deſſus. Elles ont fourni, au bout de l'année, depuis une juſqu'à trois onces de Salpêtre par quintal de terre, mais preſque tout à baſe terreuſe. Quoique la couche pyramidale précédente, fortement fécondée, ſe ſoit trouvée, au bout de trois ans, beaucoup plus ſalpêtrée que celles ci, ſans fécondation préliminaire; quoique l'on puiſſe préſumer avec raiſon qu'elle ſeroit encore ſuſceptible d'une augmentation conſidérable par une ſuite de culture, cependant, vu les frais de préparation & l'emploi des matières qu'elle exige, je ne conſeille d'en adopter l'entrepriſe que comme un acceſſoire dans l'établiſſement des nitrières - bergeries ou autres. Cette culture recherchée ne peut devenir profitable que lorſqu'on peut ſe procurer à très-peu de frais les matieres néceſſaires, & en remettant leur préparation & *miſe en œuvre* au temps de l'année où les ouvriers des nitrières n'auroient rien de mieux à faire. Cela ſerviroit auſſi à améliorer peu à peu

les

les terres du fonds des nitrières en grand, lorſqu'elles en ont beſoin. Enfin, ces couches pyramidales, riches & fécondes, ſeroient auſſi la forme de petites nitrières domeſtiques la plus convenable & la plus à portée des gèns de la campagne; attendu qu'elle exige peu de place & de couvert, & que d'ailleurs on a preſque par-tout, ſous la main, les choſes qui peuvent ſervir à leur confection, tant pour féconder, que pour arroſer & *ſaliner.*

Lorſque les terres ſont de bonne qualité, il ne leur faut ni fécondations, ni arroſages. L'air ſeul ſuffit pour les ſalpêtrer par l'abondante abſorption dont elles ſont ſuſceptibles. En Champagne, par exemple, la craie pure, ou mieux encore, toutes les terres de démolitions, miſes en eſpèce de couches ou de murs, & ſimplement abritées de la pluie par de petits toits de paille, ſe ſalpêtrent très-vîte à leur ſurface. On peut enlever, pour le leſſivage, une petite couche d'un ou deux pouces, tous les dix, quinze, vingt jours, ſuivant les ſaiſons de l'année. Il paroît que pour cette ſorte de nitrification ſpontanée, ſans addition & ſans culture, l'expoſition à l'air vaut mieux que ſous des hangars fermés. La roſée, les brouillards, de petites pluies fines & chaudes, ſemblent donner à l'air plus de force & de priſe. Cependant, comme ces petits toits en chaume pour chaque couche, quoique très-économiques, ne laiſſent pas que de devenir diſpendieux par la main-d'œuvre, en ce qu'ils ne durent au plus que deux ans, & que d'ailleurs, ſous ces toits, les couches ſont expoſées à ſouffrir des grandes pluies, ou des neiges ; qu'elles ſont ſujettes à ſe fendre & à s'ébouler au dégel : il ſeroit peut-être mieux, pour des établiſſemens en grand, de faire des hangars ouverts de toutes parts & ſimplement ſoutenus ſur des piliers, comme des halles. Je crois auſſi que, ſoit en plein air, ſoit ſous des hangars, on devroit, au lieu de diſpoſer tous les murs à Salpêtre ſuivant une même direction, les faire s'entre-couper ou ſe réunir, à peu près comme les murs des jardins fruitiers, à la manière dite de *Montreuil.* Ils s'abriteroient réciproquement contre le ſoleil & les vents; ils conſerveroient la chaleur, & rendroient l'air un peu plus ſtagnant, ſans l'intercepter.

On conçoit que l'on peut multiplier à l'infini ces vrais magasins presque naturels de Salpêtre. En usant de cette ressource dans une Province, telle que la Champagne, par exemple, & sur-tout dans les villes où l'on peut se procurer beaucoup de démolitions, il seroit peut-être possible d'y récolter le quart ou le tiers du Salpêtre nécessaire à la consommation de l'Etat. Dans les Provinces au contraire, où, par la nature du sol, le Salpêtre ne vient qu'à force d'art, comme dans les nitrières que j'ai suivies, ou, à force de temps, comme dans les habitations domestiques, je crois que la meilleure méthode est celle que j'ai proposée, *des nitrières-bergeries*. Voyez celle des étables du canton d'*Appenzell*, en Suisse. Quoique très-différente de la mienne par la disposition des terres, par l'habitation du bétail, & par la culture, elle revient à peu près au même, quant aux principes sur lesquels elle est fondée, & quant aux produits des établissemens. Il s'agit de féconder abondamment des terres avec des exhalaisons & des filtrations excrémentitielles. Tout l'art doit tendre à bonifier les terres, lorsqu'elles sont mauvaises ou médiocres. En un mot, il faut qu'à l'égard de celles-ci, l'air très-méphitique des animaux vivans & pourrissans remplisse ce que l'air seul de l'atmosphère, qui n'est que peu méphitique, opère sur les très-bonnes terres absorbantes calcaires. Si l'on met en comparaison les nitrières établies dans l'*Appenzell*, & pratiquées dans des fosses ou égouts sous les étables, avec les nitrières des pays crayeux, en forme de couches ou de murs exposés à l'air libre, on verra que les nitrières-bergeries, telles qu'elles ont été décrites, réunissent les avantages des unes & des autres, & quant à la fécondation des terres par l'habitation, & quant au gouvernement de l'air par leurs exposition & *mise en couches*. Leur culture suivie, consistant en mélanges, arrosages, *remuages*, &c. ajoute encore à ces avantages.

Engagés par toutes ces considérations & plus encore par nos premiers succès, nous avons, depuis l'année dernière, fort augmenté nos établissemens dans le même lieu. Cette augmentation n'en est presque pas une pour les frais d'ouvriers & ceux de laboratoire.

Les frais de première mise n'ont pas été non plus très-considérables. Nous avons profité d'anciennes constructions, de vieux bâtimens de fermes, pour y pratiquer, moyennant quelques réparations & additions, des nitrières-bergeries, doubles ou triples sous le même toit. Nous les avons meublées de meilleures terres que nos constructions neuves des années précédentes. Nous avons recueilli pour cela, comme on y est autorisé par le Gouvernement, toutes les couches de bonnes terres dans les maisons des particuliers soumis à la fouille des Salpêtriers. Nous y avons ajouté toutes les terres de démolitions que nous avons pu nous procurer, ainsi que les fonds de fours à chaux, des cendres lessivées, des fonds de marais ou de marres à rouir le chanvre, de la poudre de tan & de chaux éteinte, retirés des tanneries, &c. Toutes ces matières bien mêlées & encore améliorées par l'habitation & par la culture, dans nos derniers établissemens, seront sans doute d'un produit plus abondant & plus prompt que les terres neuves, froides & compactes des premiers établissemens dont nous avons rendu compte.

Nous avons élevé, par-tout où nous avons pu le faire, attenant nos bâtimens, des appentis en bois, recouverts en tuile : espèce de constructions très-simples, très-économiques, & sur-tout très-commodes dans ces sortes d'entreprises. Elles servent à mettre en dépôt, en fermentation toutes les matières ou fécondantes ou ameublissantes, dont on a besoin pour la formation des couches, pour leur culture, pour leurs arrosages : on y place les laboratoires, les cuves à lessiver, les fourneaux à évaporer, les vaisseaux pour la cristallisation, les ustensiles & les matières pour le travail des eaux mères : on y place aussi ce qui est relatif à l'Art du Salinier, que nous avons tant recommandé, pour plus grande économie, de joindre toujours à l'Art du Salpêtrier. Le surplus du terrein couvert par ces appentis, peut être employé à des couches, à des murs, à des pyramides & à des fosses d'essai, comme nous le pratiquons; voulant ensuite nous servir de ces petites épreuves recherchées & des terres qui en proviennent, pour améliorer le fonds des grandes nitrières-bergeries.

Enfin, nous avons par-tout & toujours cherché à joindre l'exemple au précepte, pour remplir les demandes de l'Académie & les vûes du Gouvernement. Nous désirons, pour le soulagement des Peuples opprimés & vexés par les fouilles, que nos établissemens, s'il ne se trouve pas de meilleure méthode, soient bientôt imités & multipliés. Nous avons fait voir que ce genre d'entreprise, tout-à-fait analogue à l'économie & à l'industrie rurale, très facilement praticable par les Communautés & par les particuliers, pouvoit être, jusqu'à un certain point, secondé par des secours que l'Etat a sous la main.

On doit croire que, sous le règne de la Bienfaisance éclairée par les Savans, ces secours peu dispendieux seront mis en usage.



RÉSUMÉ GÉNÉRAL

Du Mémoire & des Supplémens.

DÉCEMBRE 1782.

L'ANALYSE de l'atmosphère, ébauchée dans un autre Mémoire (*), étoit le premier pas à faire pour parvenir à des connoissances précises sur la formation du Salpêtre. L'atmosphère porte par-tout le germe & les élémens de ce sel, mais en des degrés ou rapports de concentration bien différens, suivant les divers quartiers, ou les différentes révolutions de cet océan vaporeux. Cette vapeur atmosphérique, outre les hétérogénéités de tout genre qu'elle tient dissoutes ou suspendues dans son sein, est essentiellement composée de deux fluides très-distincts, ou plutôt d'un seul fluide dans deux états bien différens.

La partie respirable de ce fluide, faisant à peu près les 3/1[illegible] de la masse totale atmosphérique, ne concourt point directement & immédiatement à la nitrification. Il entreroit peut-être dans la solution ultérieure de notre problême, de savoir si cette partie doit être, suivant l'échelle ordinaire des êtres chimiques, regardée comme élémentaire; ou bien si des faits chimiques assez probables, récemment observés, autorisent à croire que, dans l'ouvrage de la Nature, elle est un mixte du premier ordre, résultant d'une combinaison de l'eau & du feu principes. Quoiqu'il en soit, cette portion d'air atmosphérique respirable, que l'on appelle aussi air du feu, air déphlogistiqué, air vital, &c. n'est réellement propre à la combinaison nitreuse que par son aptitude éminente à saisir, par voie de dissolution, la substance inflammable qui se dégage des corps en putréfaction, & à s'en [illegible] remarquable de saturer jusqu'à un certain point. Ce [illegible] feu dans ses divers états, l'air déphlogistiqué, avec le [illegible]

[illegible] oulouse en 1778. (A Paris, chez *Didot*).

est au surplus une source féconde de produits différens, soit dans les procédés de l'Art, soit dans ceux de la Nature.

L'autre partie de l'air atmosphérique, dont l'air respirable a été, ou soustrait, ou corrompu par quelque procédé phlogisticant, est ce qu'on peut appeler du nom générique d'*air phlogistiqué*, d'air *méphitisé*, de diverses manières. Dans cette espèce de mofette atmosphérique habituelle, se trouvent pêle-mêle les matériaux propres à la nitrification, fournis par les débris volatils des corps organiques pourrissans, & les débris d'autres décompositions servant à la génération d'autres sels. Plus ces sortes d'airs méphitiques dégagés sont près de leurs foyers, plus elles sont caractérisées, concentrées, & génératrices de tels ou tels corps salins. Plus elles s'en éloignent & se répandent dans les torrens de l'atmosphère, plus elles s'affoiblissent, se dénaturent & s'identifient.

L'examen de ces différentes mofettes, dans leur état d'intégrité, de concentration; celui de leur mélange, de leur dilution, de leurs mutations, dans le sein de l'air atmosphérique; celui enfin des composés salins ou saliniformes qui peuvent en résulter dans l'un & l'autre état, deviendra sans doute un vaste sujet de recherches pour les Chimistes, jaloux de connoître les grands procédés de la Nature. Le résultat sommaire de ces recherches, sera que l'air, dans tous ses états dégénérés, combinés, modifiés, se fixant à des matrices terreuses propres, est le vrai principe général constitutif de la salinité; comme le fluide électrique, qu'il ne faut pas non plus regarder comme simple & homogène, paroît être, dans ses combinaisons avec des bases particulières, le principe essentiel, caractéristique de la métallicité; comme l'alliage de ces deux élémens, sans cesse absorbés par l'organisme vivant, fournit, dans cette texture aqueuse, la véritable substance fondamentale des animaux & des végétaux; celle de leurs secrétions diverses, &c.

Il peut donc se former dans [illegible] sphère des acides de divers genres, celui du soufre, celui du phosph[illegible] avons dit qu'il s'y forme de l'acide nitreux & de l'acide [illegible]

rin; mais il paroît que ces générations, dans le sein de l'atmoſphère, ne ſont en quelque ſorte que locales, accidentelles & paſſagères; que leurs produits deviennent l'aliment des météores ignés, ou ſont entraînés par les météores aqueux & décompoſés en partie; comme les ſels engendrés dans les entrailles de la terre & portés à ſa ſurface par les ſources, ſont détruits par le mouvement des eaux extérieures & par le contact de l'air; comme auſſi, dans d'autres circonſtances, une partie de ces ſubſtances enfouies devient la proie des feux ſouterrains.

Au ſurplus, d'après ce que nous avons prouvé à l'égard du Salpêtre, il paroît que la diverſité dans la génération des autres ſels, ſoit dans l'atmoſphère, ſoit dans la terre, ſoit dans les êtres organiques, tient bien plus à la différence des mofettes aériennes, d'origine végétale, animale, minérale ou mixte, qu'à celle des baſes ou matrices dans leſquelles s'achèvent ces générations. Mais outre ces matrices, toujours néceſſaires à la confection des acides, & à leur abſorption, pour former des ſels neutres, dont l'origine paroît toujours être à baſes terreuſes, comme nous l'avons dit pour le Salpêtre, il faut bien admettre d'autres générations ſpontanées de ces mêmes acides, dans les combinaiſons de matières combuſtibles, tels que les ſoufres, les phoſphores, les bitumes, les réſines, &c.; combinaiſons dans leſquelles on retrouve manifeſtement un principe acide, que neutraliſe toujours une ſubſtance igneſcible plus ou moins compoſée.

Le premier élément, l'élément eſſentiel de toute ſalinité, eſt donc l'air, qui, altéré par le feu & plus ou moins ſurchargé de ce principe, donne naiſſance à la plus ſimple des combinaiſons ſalines. C'eſt cette combinaiſon première, dans l'ordre naturel, que nous avons, d'après des données très-probables de l'Art, diſtingué en *acide aéré* & en *acide igné*, ſuivant la prédominance des deux principes qui conſtituent cette mixtion univerſelle. Avoir fait connoître l'influence de l'air & du feu principes, dégagés des corps en putréfaction, & le concours de l'air atmoſphérique, pour la génération du

Salpêtre, c'eſt avoir fait un grand pas pour connoître l'origine de tous les autres ſels. Connoiſſez d'abord les grands foyers, les domaines naturels des uns & des autres; les baſſins des lacs & des mers, les couches ſuperficielles & intérieures des continens, celles de l'atmoſphère, les êtres organiques, & la correſpondance intime de tout cela; voyez auſſi, d'un autre côté, à raiſon de cette correſpondance générale, la génération confuſe, le tranſport continuel, dans ces différens départemens du globe, des matières ſalines de tout genre; étudiez les circonſtances de leur formation habituelle & conſtante, ou accidentelle & paſſagère; diſtinguez les baſes ou les matrices terreuſes auxquelles s'attache & où ſe développe, pour former les acides & les alkalis, le germe ſalin élémentaire, tel que je l'ai défini : vous aurez, par cette ſuite d'obſervations & d'expériences, conformes à celles que j'ai faites ſur le Salpêtre, le complément des mêmes connoiſſances ſur les autres ſels; & ces connoiſſances réunies mèneront au delà du terme auquel je me ſuis arrêté.

De cette étude ſur les ſels, toute fondée ſur le pneumatiſme chimique, & totalement étrangère à celui des Phyſiciens, ſi on paſſe à l'étude des phénomènes électriques & des phénomènes phoſphoriques, tels que la Nature les produits, & tels que l'Art cherche à les imiter; ſi on parvient à ſaiſir les points de rapprochement, de ſimilitude, des uns & des autres, on ne ſera peut-être pas loin d'obtenir ſur les métaux, en conſidérant leurs matrices & leurs foyers, les mêmes notions que j'ai données ſur les ſels : peut-être auſſi, d'après ces apperçus, ne ſera-ce pas une entrepriſe téméraire que de chercher à imiter les procédés de la Nature dans la formation de ceux-là, comme je l'ai tenté avec ſuccès pour ceux-ci. Le fer n'eſt-il pas aux autres métaux, ce que le Salpêtre eſt aux autres ſels? Il paroît que c'eſt la première, la plus ſimple, comme la plus commune des combinaiſons métalliques. J'ai dit, non ſans quelques preuves, qu'elle ſe forme dans les êtres organiques, animaux & végétaux. J'ai préſumé qu'elle n'eſt pas indifférente à leur organiſation, à leur vie. Sa ſingulière propriété magné-

tique

tique & ſon extrême turgeſcence de principe inflammable, ſerviront à expliquer ſon origine, & donneront des idées ſur les autres métaux : à peu près comme l'inflammabilité exploſive du Salpêtre, & la prodigieuſe éruption d'air déphlogiſtiqué qui réſulte de ſon analyſe, ont éclairé ſur la compoſition de cette ſubſtance ſaline, & jeté du jour ſur celle des autres corps du même ordre.

Si, comme je l'ai conjecturé, tout le Salpêtre qui ſe forme naturellement ou artificiellement, commence par être à baſe terreuſe ; ſi, d'un autre côté, une partie de l'alkali deſtiné à compléter ce ſel, s'engendre auſſi dans les mêmes ſoyers & avec les mêmes matériaux, débris de la putréfaction, tout l'art des nitrières doit tendre à hâter la déſunion de ces matériaux ; à opérer leur concentration ; à empêcher leur deſtruction ou leur diſſipation ; à favoriſer leur combinaiſon nouvelle, en leur préſentant des baſes convenables, très-acceſſibles, ayant beaucoup de ſurface, &c. : la nitrification, après cela, eſt l'ouvrage de la Nature, & le temps qu'elle emploie à le compléter, eſt plus ou moins conſidérable. C'eſt une règle générale, que les combinaiſons chimiques s'opèrent à raiſon des ſurfaces de leurs ingrédiens ; qu'elles ſont facilitées, accélérées par l'état de ténuité extrême, de fluidité, de vapeurs, par un certain degré de mouvement, d'échauffement, &c.

Ainſi la nitrification en grand iroit bien plus vîte, ſi, comme dans les expériences en petit, on pouvoit remplir ces différentes conditions ; ſi on pouvoit tenir, dans le ſein de l'air méphitique nitrifiant, les matrices terreuſes abſorbantes en état de volatiliſation, de fuſion, ou de ſolution conſtantes. La formation du nitre terreux dans l'atmoſphère où ſe trouvent, comme nous l'avons dit, les matériaux néceſſaires, eſt ſans doute bien plus prompte qu'à la ſurface de la terre. On ſait combien la calcination ſpontanée ou la rouille de certains métaux à l'air libre, peut être accélérée par des moyens analogues à ceux qui hâtent la nitrification. On ſait auſſi que la chaux ordinaire, dont le retour à l'état approchant de celui de terre calcaire, eſt extrêmement lent par la ſimple expoſition à l'air atmoſphérique,

éprouve au contraire très-promptement cette conversion, si la chaux, sous forme pulvérulente, & rendue volatile par l'agitation, est exposée dans un atmosphère d'air fixe, & plus encore si, à l'abord & au contact de cet air fixe, la chaux est présentée dissoute. C'est à peu près l'image de ce qui se passe dans l'œuvre de la nitrification, ou à l'air atmosphérique seul, ou à l'air atmosphérique chargé du méphitisme putride. Mais la réintégration de la chaux en terre calcaire, par le seul accès long-temps continué de l'air atmosphérique, est-elle due à l'absorption de l'air fixe préexistant dans le sein de ce fluide; ou bien, vient-elle de ce que le principe igné contenu dans la chaux vive, convertit, à la longue, en air fixe, comme toute autre matière ignescible, l'air respirable ou déphlogistiqué de l'atmosphère? Il est bien remarquable que la chaux calcaire cesse d'être chaux par son exposition à l'air, & que, par le même moyen, quelques substances métalliques soient au contraire réduites en une espèce de chaux. Dans un temps où la Chimie s'est tant exercée sur les chaux calcaires & métalliques, on n'a pas assez éclairci la comparaison des propriétés chimiques de ces deux espèces de chaux, & en général des chaux faites par le feu, par l'air & par les sels. Une recherche plus suivie auroit jeté plus de jour sur l'origine des alkalis.

La formation incontestable des alkalis par le feu, n'est-elle pas, à certains égards, comparable à la calcination des métaux par ce même agent? & la calcination spontanée de ceux-ci à l'air atmosphérique, n'a-t-elle pas aussi quelques rapports avec la formation de ceux-là dans le sein de l'air méphitique? Si la combustion alkalise l'acide constituant des matières organiques, végétales & animales, pourquoi la putréfaction ne le feroit-elle pas? Celle-ci, dans sa marche, présente deux époques ou deux manières d'être, l'acescence & l'alkalescence, quelquefois très-distinctes l'une de l'autre, d'autrefois mêlées & confondues. Son produit volatil, spontané, aériforme, doit être également, avons-nous dit, considéré sous deux aspects différens, celui de méphitisme *aéré*, & celui de méphitisme *igné*, résultant de la combinaison diverse des mêmes principes. A ces différences d'é-

poques, de produits, de combinaiſons, dans le ſein de la putréfaction & de l'air atmoſphérique qui en reçoit les debris, tient la génération double & non ſimultanée des acides & des alkalis. Il paroît au moins que dans la génération du Salpètre, celle de l'acide précède toujours celle de l'alkali. Il paroît auſſi qu'au terme même de la putréfaction radicale, la formation de l'alkali n'eſt jamais dans une proportion égale à celle de l'acide. Mais l'Art ne pourroit-il pas établir cette proportion dans les nitrières, en dirigeant, d'après ces vûes particulières, la nitrification; ou bien, ſera-t-on toujours obligé, dans les travaux des Salpêtriers, de ſuppléer à ce qui manque à la proportion d'alkali, ſoit engendré, ſoit développé durant la putréfaction des animaux, par celui qu'on retire de l'incinération des végétaux? Ne pourroit-on pas auſſi, en empêchant ou diminuant la formation conſtante & très-remarquable des ſels marins, par-tout où ſe forment les ſels nitreux, augmenter, par des manipulations ou des additions, la quantité de ces derniers? Les ſels nitreux & marins, que nous croyons toujours terreux à leur naiſſance, devenant alkalins par une ſorte de maturation des nitrières (puiſqu'en effet les anciennes ſont plus riches que les récentes en ſels neutres à baſes alkalines), ſeroit-il poſſible d'accélérer cet évènement, & ne trouveroit-on pas que la ſubſtance même des ſels terreux eſt ſuſceptible de s'alkaliſer?

Quoique ces queſtions appartiennent directement au problême de la formation du Salpêtre, cependant on ne s'eſt pas occupé ſpécialement à en donner la ſolution; mais des vûes & des réſultats contenus dans ce Mémoire doivent y conduire.

La connoiſſance des mofettes putrides & des matrices terreuſes, propres à la génération des deux principes du Salpêtre; celle du concours de l'air atmoſphérique, ſervant d'intermède & d'ingrédient dans cette génération; celle des foyers & des circonſtances qui y ſont favorables; ces connoiſſances, dis-je, étant une fois bien acquiſes, le reſte n'eſt qu'acceſſoire & en quelque ſorte un corollaire.

Parmi ces connoiſſances, il en eſt une qui n'a point encore été ſuffiſamment établie: c'eſt celle qui eſt relative à l'expo-

ſition des nitrières, la plus avantageuſe à leur fécondation. L'uſage le plus généralement obſervé pour l'expoſition au nord, eſt dans les nitrières domeſtiques du canton d'*Appenzell* en Suiſſe. Ce ſont des eſpèces de caves ou de foſſes pratiquées ſous les étables, & dont la partie la plus ouverte regarde le nord. La crainte de diſſiper, par un courant d'air chaud, les exhalaiſons nitrifiantes, fait éviter l'expoſition au midi. Cet uſage, que l'on a auſſi quelquefois adopté ailleurs, ſembleroit juſtifier l'avis, peut-être plus théorique que pratique, de quelques Connoiſſeurs, qui en effet eſt en faveur de l'expoſition au nord. Mais cet avis n'a jamais été motivé de manière à faire une règle générale: ce n'a été juſqu'à préſent qu'un point de routine aveugle, dont on s'eſt ſouvent écarté dans la conſtruction des nitrières.

Cependant, d'après notre théorie, on conçoit au moins que l'expoſition n'eſt pas indifférente: car ſi, d'un côté, l'air moite & tiède du midi peut aider la putréfaction, & par conſéquent la génération de l'air méphitique; l'air ſec & froid du nord doit favoriſer l'évaporation, toujours très-utile, de l'humidité ſuperflue, & rendre par-là plus fréquent le beſoin des arroſages fécondans. Mais d'un autre côté, ces deux conſtitutions d'air oppoſées, qui ſont, à quelques égards, contraires à la nitrification, ſoit en arrêtant, par l'excès du froid, la marche de la putréfaction, ſoit en diſſipant ſes produits par l'excès de la chaleur, ne peuvent-elles pas devenir profitables à cette opération, en portant dans les nitrières, par leurs qualités dominantes les plus habituelles, une certaine quantité ou d'air méphitique, ou d'air déphlogiſtiqué, deux principes élémentaires de l'acide nitreux? Suivant ces vûes, toutes fondées ſur l'obſervation de quelques faits chimiques, n'eſt-il pas poſſible dans le gouvernement des nitrières artificielles, de tourner à leur profit & le dégagement de l'air méphitique intérieur, & l'accès de l'air atmoſphérique extérieur, celui du nord, ou celui du midi, en variant toutefois, ſelon l'eſpèce & la forme des nitrières, cette partie de leur pratique?

Mais pour connoître mieux les influences de l'air atmosphérique dans la formation du Salpêtre, il faudroit une longue suite d'expériences, qui, à ce que je crois, n'ont pas encore été tentées. On a dit que la nitrification étoit plus prompte & plus abondante durant les équinoxes, que dans les autres temps de l'année ; mais cette assertion ne porte-t-elle pas uniquement sur ce que l'on a cru que l'exposition au nord étoit la plus favorable à cette opération, & sur ce que, pour l'ordinaire, dans les saisons des équinoxes, les vents de nord sont les dominans ? Quoi qu'il en soit, pour éclaircir ce point de doctrine relatif aux saisons & aux expositions, il faudroit non seulement connoître les proportions de sels nitreux ou marins qui se trouvent naturellement dans la pluie & les autres météores aqueux, pendant le cours de plusieurs années; mais encore savoir quelles seroient les proportions de ces deux sels, suivant les différentes expositions des mêmes absorbans terreux, livrés aux courans de l'atmosphère, pendant les différentes saisons de l'année. De telles expériences comparées vaudroient bien en Chimie, ce que valent en Physique les observations météorologiques.

Il est certain que le méphitisme ou le dépurement de l'air atmosphérique, relativement à la nitrification, varient beaucoup, comme ils le font par rapport à la production des maladies qui tiennent à cet élément. La nitrification spontanée qui se fait à la surface de la terre & dans l'atmosphère, n'est elle pas un moyen naturel de dépuration pour ce dernier, par l'absorption de l'air méphitique, comme la décomposition spontanée du nitre atmosphérique en est un de réintégration par le dégagement de l'air déphlogistiqué ? De même aussi la végétation, en employant, à titre d'engrais, certaines émanations méphitiques, purifie l'air, comme les exhalaisons des plantes pendant le jour le font en restituant de l'air déphlogistiqué; tandis que pendant la nuit les exhalaisons excrémenteuses des végétaux paroissent redevenir, par leur combinaison avec de l'air pur, une sorte d'engrais nitrifiant : mais il ne faut pas croire que cette mofette végétale nocturne

en ſoit une pour les hommes, comme on a voulu le dire. Enfin, plus on conſidérera que les grandes nitrières de la Nature, à la ſurface du globe, bien plus riches dans certains pays & dans certains temps que dans d'autres, le ſont en raiſon du méphitiſme que la terre fournit à l'atmoſphère; plus on étudiera la cauſe des grandes différences qui s'obſervent à cet égard dans certains climats, par exemple, dans l'Inde, ſur les côtes de la mer Pacifique, près de Lima, &c.; & ce qui ſe paſſe ſous nos yeux dans notre continent, à la ſurface des terres qui ſervent de pâturages, ou qui éprouvent d'autres cultures, &c.; plus on ſe perſuadera que dans les nitrières artificielles, la nature & le gouvernement de l'air ſont un article important.

Mais il en eſt un autre qui n'exige pas moins d'attention dans les établiſſemens à Salpètre; c'eſt ce qui concerne l'approviſionnement, l'appropriation, la diſpoſition des matières terreuſes, abſorbantes, plus ou moins ſuſceptibles de ſe nitrifier. On a vu qu'à cet égard la terre calcaire tient le premier rang; elle eſt plus avide de combinaiſons nouvelles, & contient, dans ſon état naturel, plus d'air & de feu déjà combinés. C'eſt dans cette matrice même que s'accomplit la combinaiſon nitreuſe, par l'abord de la mofette putride, mêlée à l'air atmoſphérique. La terre calcaire eſt très-abondante à la ſurface & dans l'intérieur du globe; mais elle n'eſt pas toujours, à beaucoup près, dans un état favorable à la nitrification. Celui de craie ou de tuf calcaire y eſt éminemment propre à tous égards. Celui de ſpath ou de pierres calcaires, dont les variétes ſont innombrables, exige des préparations qui ont été indiquées. La calcination par le feu éloigne à la vérité ces ſubſtances de leur aptitude à ſe nitrifier; mais leur expoſition à l'air atmoſphérique & plus encore à l'air méphitique, les rapproche de l'état de craie. C'eſt pour cela que les vieux mortiers, les vieux cimens, ſont plus *nitrifiables* que les nouveaux; c'eſt auſſi à la réabſorption d'un nouvel air fixe qu'ils doivent leur ſolidité (*M. d'Arcet*), & leur décompoſition, infiniment lente, à l'air libre, méphitiſé, vient en partie de leur nitrification ſpontanée.

L'acide de l'air porte donc dans les terres, en s'y combinant, un premier germe favorable à cette opération, & l'acide du feu paroît y être contraire. Les autres acides, celui du soufre, celui du phosphore, celui des spaths, combinés avec la terre calcaire, la terre animale, la terre sedlitienne, la terre alumineuse, &c. ; toutes ces combinaisons, dis-je, qui forment la classe immense des corps salins-terreux ou terreux-salins, gypseux, spathiques, argileux, &c. loin de servir, comme on l'a dit, par la prétendue transmutation de leurs acides, au procédé de la nitrification, y sont absolument réfractaires. Si elles peuvent y fournir quelque chose, ce n'est qu'à raison de l'excédent de leurs bases terreuses par rapport à ces acides différens ; alors cela revient à ce que nous avons prouvé : savoir, que ces terres dégagées & mises à nu, sont susceptibles de se nitrifier. C'est ainsi que les plâtres, les argiles, les spaths même vitrioliques & phosphoriques, exposés à un air nitrifiant, peuvent se décomposer en partie ; par la même raison que la terre, presque toute saline, des concrétions osseuses & calculeuses des animaux, se prête à la nitrification : mais il faut rappeler ici que ces décompositions partielles peuvent être aussi produites par le moyen des doubles affinités qui s'exercent entre les sels vitrioliques & phosphoriques lorsqu'ils trouvent à s'alkaliser, & les sels nitreux ou marins terreux qui se forment d'un autre côté. Au surplus, tout cela ne concourt que très-secondairement à l'œuvre de la nitrification.

Après en avoir fait connoître les grands foyers, les grands agens & les matériaux véritables, pour résoudre le problème chimique, nous avons indiqué l'usage que l'on pouvoit faire de ces connoissances, pour remplir le but de l'Administration dans l'établissement des nitrières. C'est surtout dans l'exposition & la disposition de ces matériaux, que consiste l'art du Salpêtrier, & on peut pratiquer pour cela bien des méthodes différentes. Nous avons préféré celle des étables, comme étant les meilleurs laboratoires à Salpêtre, & en même temps les plus économiques & les plus analo-

gues à l'induſtrie rurale. Nous avons donné les raiſons de cette préférence, & le ſuccès répond à notre attente.

Quoique nous ayons, par une ſuite de ces mêmes raiſons, adopté & conſeillé les *nitrières-bergeries*, domeſtiques ou communales, cependant on pourroit également faire ſervir aux mêmes uſages les étables de tout autre bétail, en y apportant les différences de manipulation que les circonſtances exigeroient. Mais ſi ces méthodes préſentoient des difficultés que nous n'ayons pas prévues; ſi l'on n'en trouvoit pas de meilleures qu'on pût leur ſubſtituer ſans inconvénient, & livrer aux ſpéculations du peuple; enfin, ſi le Gouvernement François ne pouvoit accomplir à cet égard ſes vûes bienfaiſantes & politiques, ſans ſe mettre encore à la tête des établiſſemens à Salpêtre, comme il a déjà commencé à le faire, & comme cela ſe pratique dans d'autres Etats : on pourroit propoſer un autre moyen moins couteux, de rendre auſſi productifs qu'ils peuvent l'être, ſuivant la méthode Suédoiſe ou autre analogue, les hangars adoptés juſqu'à préſent. On établiroit ces derniers pour être fécondés & cultivés par la Cavalerie de France, dans ſes garniſons ou dans ſes quartiers habituels & réglés.

On pratiqueroit pour cela des conſtructions ſuffiſantes en bois & en terre, attenant les écuries & même communiquant avec elles, s'il étoit poſſible; élevant d'ailleurs par-tout où cela ſeroit praticable, des ſimples halliers, eſpèce de conſtruction très-économique. On meubleroit tous ces bâtimens de terres choiſies & préparées, comme nous l'avons dit ci-deſſus; préférant toujours, pour les mettre en culture, les petites couches, les petites pyramides, aux maſſes énormes des nitrières ordinaires, & les murs en terre à Salpêtre, à toute autre clôture.

D'après les proportions que nous avons adoptées & miſes en pratique, chaque cent chevaux ſuffiroient pour féconder, tous les ans, de trente à quarante mille pieds cubes de terre, ſans aucun emploi de fumier, & avec les ſeuls excrémens tant ſolides que fluides de ces animaux. Ces excrémens très-faciles à recueillir & à mettre en œuvre, ſont de leur nature *ſemi-animale*, &

par

par leur atténuation naturelle, éminemment disposés à une fermentation active & à la nitrification, indépendamment du nitre tout formé qu'ils contiennent. On ajouteroit facilement à cela, pour les arrosages, les eaux de fumier, contenant aussi du Salpêtre, & toujours abondantes en pareilles positions, avec les eaux de lavage des écuries. On y mêleroit encore, pour les rendre plus fortes, certaines quantités de crotin frais, & quelque peu de chaux éteinte. Enfin, sur-tout cela, on se comporteroit d'après les principes établis ci-dessus.

Quant à la main-d'œuvre, quoique très-peu couteuse, de cette culture, elle pourroit, vu sa simplicité & sa facilité, être comprise dans le service militaire, pour en diminuer encore les frais; on mettroit seulement à la tête de chaque établissement un Maître Salpêtrier, ou même un Invalide dressé à cela, surtout pour l'exploitation des terres salpêtrées, & pour les travaux ultérieurs du laboratoire.

En calculant ce que l'on pourroit faire d'établissemens de ce genre dans quinze ou vingt postes fixes de Cavalerie, & en portant à une livre de Salpêtre seulement l'estimation du pied cube, ou même du quintal de terres cultivées, exploitables tous les deux ou trois ans, on verra que ces *nitrières-cavalerie* remplaceroient à peu près, pour le produit total & annuel, les *nitrières-bergeries*, dont il a été question dans ce Mémoire.

Il n'est pas douteux que l'on ne puisse, par des mélanges & des manipulations plus recherchées, porter à un plus haut degré la nitrification dans des établissemens particuliers. Ce seroit encore une autre manière, plus chimique, de résoudre le problême en question, sans recourir aux expédiens économiques précédens; mais il faut peu compter sur cette manière, au moins pour en faire l'application dans les travaux en grand, & pour perpétuer le service de l'Etat.

Cependant il est des positions, favorables pour le choix & l'approvisionnement des matériaux, dans lesquelles les entreprises de nitrières, sans le secours des étables, & sans aucun emploi de matières destinées à l'engrais des terres, pour-

roient devenir très-profitables. Elles feroient telles, sous quelque forme qu'on les établisse, dans les pays abondans en craie ou en tuf calcaire ; l'Isle de France, la Champagne, la Touraine, les Falaises de Normandie, &c.... Pour rendre ces matières premières plus fécondes, ou pour féconder dans d'autres pays celles qui sont moins propres, mêlez-y des terres d'ateliers ou d'habitation, non lessivées; ajoutez-y des gravois & des plâtras, si vous en avez; des coquillages de toute espèce, concassés, comme étant à la fois substances calcaires & putrescibles; ajoutez-y encore, à ce dernier égard, du sang & des crotins, qui sont matières fécondantes préférables à toutes celles dont on a vu précédemment le détail. Disposez ces mélanges, faits avec soin, de manière à étendre leur surface, & pour que l'air atmosphérique les mouille de toute part. Mettez-les en petites couches, en petits tas, & mieux encore en murs à *torchis*, à *pisay*, de 18 à 20 pouces d'épaisseur & de distance. Jetez dans les intervalles & de tous côtés des matières pourrissantes, mais sur-tout du sang, qui, par son extrême turgescence d'air & de feu, par sa décomposition facile, active & durable, est éminemment propre à cela. Faites, au surplus, si vous le pouvez, si le local le permet, des nitrières à plusieurs étages, des espèces de bâtimens de graduation, des murailles en moëllons de tuf ou de craie, espacés & disposés de façon à se prêter facilement à la distribution, à la dispersion & à l'imbibition des eaux & des vapeurs putrides. En un mot, rassemblez dans ces vrais laboratoires à Salpêtre, recouverts le plus économiquement qu'il sera possible, des matrices terreuses bien appropriées, sans cesse environnées, pénétrées d'air méphitique putride & d'air atmosphérique, avec une humectation & une température convenables. Du reste, la nitrification s'opérera dans ces terres, ainsi aérées, humectées, échauffées, comme la vitriolisation s'opère dans les pyrites traitées de la même manière.

Quant à l'exploitation des terres, suffisamment salpêtrées, par le laps de temps, elle devra varier suivant les circonstances : l'industrie de chaque Entrepreneur, aidée d'ailleurs

des notions pratiques que l'on a données sur cela, suffira bien pour diriger cette partie du travail. Il y a cependant, pour améliorer cette récolte, un fait-pratique majeur, sur lequel les Chimistes ont déja éclairé la routine des Salpêtriers; mais sur lequel aussi ceux-là ont peut-être poussé trop loin la réforme dans les ateliers à Salpêtre : c'est pour ce qui concerne l'emploi du salin ou de la potasse dans le travail des eaux mères. On sait en général ce qui doit résulter de ce mélange, & on ne peut douter que son adoption ne soit propre à augmenter la récolte du Salpêtre. Mais de nouvelles expériences ont donné sur cela de nouvelles lumières. Voici quels ont été les résultats des miennes. Elles ont eu pour but, annoncé dans mon Mémoire, en 1780, de diminuer la consommation de la potasse, & de connoître plus particulièrement l'office de cette substance saline dans la précipitation des eaux mères.

Quoique ces dernières varient beaucoup en quantité & en qualité dans les terres des différentes nitrières, cependant elles contiennent toujours un mélange de sels nitreux & marins terreux, dont la plus grande partie est à base calcaire, le reste à base de magnésie. Peut-être y retrouveroit-on, en y regardant de plus près, quelque peu de terre alumineuse, au moins dans certaines positions. Il s'y trouve enfin quelques restes de vrai nitre & de sel marin, qui se sont refusés aux premières cristallisations, mais qui sont étrangers à la composition des eaux mères, comme telles. Tout cela est enveloppé d'une matière grasse indéfinie.

Le but du Salpêtrier, en traitant ces eaux meres avec un sel alkali, étant uniquement de précipiter les nitres terreux pour en former du Salpêtre véritable, le surplus de cet alkali, employé pour décomposer les sels marins terreux, est en pure perte pour l'opération du Salpêtrier. Peut-on éviter cette perte ou la rendre moindre? N'en existe-t-il pas encore une autre, dans la consommation du sel alkali, au delà même de ce qu'il en faut pour précipiter les deux espèces de sels nitreux &

marins, ſans que le précipitant ſurabonde ? Enfin, dans cette précipitation, ne ſe paſſe-t-il pas, ſoit en évaporation, ſoit en décompoſition, des choſes qui nuiſent d'autant à la quantité du produit en Salpêtre que l'on a en vue ? A ces deux dernières queſtions, on ne peut encore répondre que par des conjectures & quelques faits très-probables : leur ſolution ultérieure tient à une analyſe complète des eaux mères, laquelle eſt peut-être l'opération de Chimie la plus compliquée & la plus difficile.

Quant à la première queſtion, relative à l'emploi d'une moindre quantité de potaſſe, elle me paroît décidée, pour le bénéfice des Salpêtriers, d'après des réſultats d'expériences déjà entrevus par quelques Chimiſtes, & qui ſont totalement conformes aux miens. Ces nouveaux réſultats prouvent que, juſqu'à ce jour, nos connoiſſances ſur l'action des doubles affinités entre les ſels, étoient reſtées très-imparfaites. Non ſeulement les ſels vitrioliques & phoſphoriques à baſes alkalines, précipitent les ſels nitreux & marins à baſes terreuſes, en changeant réciproquement de baſes, comme nous l'avons rapporté ci-deſſus ; mais en outre, les ſels nitreux à baſes terreuſes décompoſent les ſels marins à baſes alkalines. Il y a bien quelques différences à tous ces égards, de précipitations réciproques, entre les ſels vitrioliques, phoſphoriques, nitreux & marins, ſuivant qu'ils ſont pourvus de telles ou telles baſes d'alkalis, végétal, minéral ou volatil, ou bien de telles ou telles baſes de terres, calcaire, ſedlitienne ou autre ; mais de ces différences, toutes intéreſſantes pour la Chimie, la ſeule dont la connoiſſance ſoit réellement utile aux Salpêtriers, eſt celle-ci.

Dans la précipitation des eaux mères, par le moyen de la potaſſe, ſi ce ſel alkali végétal ne porte pas de préférence ſon action ſur le ſel nitreux à baſe terreuſe, & ſi elle s'exerce indiſtinctement & inſtantanément ſur le ſel marin terreux (ce qui eſt très-difficile à decider) ; il eſt bien certain que le ſel fébrifuge réſultant de la précipitation de ce dernier ſel, fait à ſon tour fonction de précipitant à l'égard du nitre terreux ſubſiſtant dans la liqueur. Ainſi on ne doit employer dans

ce travail que la quantité de potaſſe néceſſaire à la ſaturation du nitre à baſe terreuſe, pour le convertir en vrai Salpêtre ; & cette quantité ne doit pas être toujours la même.

Dans des expériences en petit, faites avec des eaux mères artificielles, on peut obtenir ſéparément, par deux ou trois précipitations & criſtalliſations ſucceſſives, la totalité du Salpêtre & du ſel fébrifuge. Mais en travaillant à la fois ſur trois ou quatre cents pintes d'eau mère naturelle, je n'ai pas auſſi bien réuſſi ; puiſque dans chacune des trois opérations, par précipitation & criſtalliſation, j'ai retiré pêle-mêle du Salpêtre & du ſel fébrifuge : cependant le premier de ces ſels étoit dominant dans les deux premières cuites, & l'autre dans la troiſième. Cela tient probablement à ce que la matière graſſe des eaux mères diminue l'action de l'acide nitreux, encore engagé dans ſa baſe terreuſe, ſur l'alkali végétal du ſel marin fébrifuge : mais ce dernier ſel, lorſqu'il réſulte de l'emploi d'une trop grande quantité de potaſſe, pour précipiter le nitre terreux, contenu dans l'eau mère, ou d'une précipitation défectueuſe, quant au but d'en obtenir ſeulement le Salpêtre, peut ſervir néanmoins à précipiter d'autres eaux mères, au lieu de potaſſe. Je ſuis venu à bout de retirer, ſous forme de vrai nitre, tout le ſel nitreux à baſe terreuſe, contenu dans des eaux mères factices, en les faiſant, à pluſieurs repriſes, cuire avec du ſel fébrifuge. J'ai obſervé que, dans ces opérations, le nitre *ſedlitien* ſe décompoſe plus promptement & plus abondamment que le nitre calcaire. J'ai vu, au contraire, qu'en traitant ces mêmes eaux mères avec du ſel marin à baſe d'alkali minéral, le nitre calcaire ſe décompoſoit en partie, en lui enlevant ſa baſe, pour former du nitre cubique, & que le nitre *ſedlitien* reſtoit intact dans ce mélange. Ces expériences, en faiſant voir que l'action de l'acide nitreux ſur l'alkali végétal eſt bien ſupérieure à celle de l'acide marin, prouvent en même temps que cette action eſt auſſi plus forte ſur cet alkali que ſur le minéral. Ce dernier fait eſt encore mieux démontré par la précipitation que le ſel de tartre opère ſur

le nitre cubique, pour le changer en nitre prismatique. On doit entendre par-là, comment il peut se trouver, ou ne pas se trouver, suivant les circonstances, de nitre à base natreuse, dans les cuites des Salpètriers. Il s'y trouve toujours au surplus, non du sel fébrifuge, mais du sel marin véritable, qu'il est peut-être impossible d'en séparer totalement.

Enfin, d'après le résultat positif & véritablement économique de ces dernières expériences, on doit régler, dans l'exploitation des nitrières, l'emploi de la potasse sur le seul besoin de précipiter le nitre à base terreuse. N'y auroit-il pas encore plus d'épargne, dans les grands établissemens, bien ustensilés, de ne pas faire de la précipitation des eaux mères un travail à part, lequel travail augmente la consommation du bois & la main-d'œuvre? En ajoutant la quantité d'alkali, jugée nécessaire, d'après un premier essai en petit, aux eaux des lessives, & laissant déposer ces eaux dans de grandes cuves, avant de les cuire, n'éviteroit-on pas la décomposition que produit cette cuite sur une partie du nitre terreux; décomposition en tout comparable à celle qu'éprouvent toujours à une chaleur forte & durable tous les sels peu consistans, & qui est bien indiquée, tant par l'odeur lixivielle des eaux mères, que par leur continuel dépôt? Ne seroit-il pas également avantageux, comme nous l'avons déjà proposé, de fournir à fur & à mesure une partie de la base alkaline; soit par l'addition de cendres non lessivées dans les couches; soit par leur arrosage avec des lessives domestiques, sur-tout aux dernières époques de la nitrification, pour prévenir l'altération que paroissent subir les sels nitreux qui ne sont encore, pour ainsi dire, qu'embrionnés dans leurs matrices terreuses? Mais quelque méthode que l'on suive pour remplir cette partie du travail des Salpètriers, nous répétons qu'il ne peut être que très-utile de réunir aux établissemens des *nitrières*, celui des *salineries*, suivant le plan économique que nous avons indiqué & pratiqué.



RECHERCHES
SUR
LA FORMATION ET LA MULTIPLICATION
DES NITRES.

Par M. LORGNA, Colonel des Ingénieurs au service de la République de Venise, & Directeur de l'Ecole Militaire à Verone, Membre des Académies des Sciences de Pétersbourg, de Berlin, de Turin, de Bologne, Padoue, Mantoue, Sienne, &c. &c. Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris.

On ne doit ni s'assurer aisément de voir ce que les plus Grands Hommes n'ont pas vu, ni en désespérer entièrement.

FONTENELLE.

N.° XXVI Second Concours.

CHAPITRE I.

Des Acides.

§. I.

L'ACIDE dégagé de toute enveloppe aqueuse, & séparé de tout mélange étranger à sa nature, étant ce qui fait réellement l'essence de tout sel connu, c'est une de ces substances, les plus pures d'entre les substances salines, qu'on

Nota. On s'appercevra aisément que ce Mémoire a été rédigé par un Etranger qui n'a pas l'habitude d'écrire en François : cependant les Commissaires de l'Académie n'ont pas cru qu'il leur fût permis d'y faire aucun changement, & ils ont mieux aimé laisser quelques incorrections de style, que de risquer d'altérer le sens de l'Auteur.

eſt contraint de ranger entre les matières principes. Elle ne fait à la vérité que ſe dérober à nos examens dans toutes les occaſions faites pour nous en déceler la nature, comme tout ce qui a le caractère de principe ſemble le faire ſoigneuſement. Ainſi nous ſommes ſi éloignés de connoître intimément ſes qualités eſſentielles & propres, qu'à l'exception de quelques ſels acides concrets que nous avons ſaiſi, on n'eſt pas encore parvenu à retirer des matières minérales, végétales & animales, les acides tous purs & traitables en forme sèche, & à en démêler les parties intégrantes & conſtitutives par une convenable décompoſition. Ce n'eſt que depuis la découverte ſingulière du gaz nitreux, & de ſes propriétés, qu'on a commencé à entrevoir que c'étoit l'acide nitreux lui-même qui entroit dans la production de ce gaz, & ſubiſſoit par conſéquent quelque décompoſition, parce qu'on ne l'obtient jamais ſans le concours de cet acide, & qu'on en peut recompoſer l'acide nitreux lui-même fort facilement. Cependant il s'en falloit bien qu'on pût enviſager ce fait, tout ſeduiſant qu'il eſt, comme une décompoſition complette de l'acide nitreux, & comme un champ ouvert à l'analyſe des acides en général. Il falloit conſtater, 1.° qu'il n'y avoit pas dans cette opération une décompoſition réciproque, une ſéparation des principes tant du métal que du diſſolvant, pour qu'on pût s'aſſurer de tenir tout le fluide émané de la ſeule décompoſition de l'acide; 2.° que le gaz nitreux n'étoit pas l'acide nitreux lui-même altéré, modifié dans ſa conſtitution intégrale, ainſi que la transformation de l'acide nitreux en gaz nitreux, par la ſéparation de l'air & la recompoſition du gaz nitreux en acide nitreux, par la réunion de cet air, le fait ſoupçonner. C'eſt ce que M. Lavoiſier a tout récemment tenté de faire par des expériences exactes & lumineuſes, lues à l'Académie Royale l'année 1776. On ne ſauroit douter que le mercure, ſorti de l'opération, ayant été trouvé préciſément tel qu'il y étoit entré, l'émanation retirée de la diſſolution ne fût exempte de toute participation des parties conſtitutives du mercure, & toute due au diſſolvant. On convient encore d'après ſes expériences,

périences, que c'eſt maintenant un fait démontré en rigueur, que l'air eſt une des parties intégrantes de l'acide nitreux. Mais le gaz, qui joue le rôle principal dans cette émanation, n'y paroiſſant être que comme un compoſant complétif, ne ſeroit-il pas la ſubſtance vraiment eſſentielle, qu'il s'agiroit de décompoſer? Ce pourroit être l'acide lui-même incomplet, à cauſe de l'air qui s'en eſt ſéparé, en ſuppoſant qu'il n'y eût rien d'échappé dans cette belle opération, & c'eſt ce qui reſte à ſavoir, pour qu'elle puiſſe être regardée comme une décompoſition complette de l'acide. Perſonne, à la vérité, n'a plus de droit à ces découvertes ultérieures, que cet excellent Chimiſte. Il y a tout lieu d'eſpérer que cela nous mettra ſur une voie toute nouvelle d'analyſer les acides.

§. II.

En attendant que cet Art naiſſant ſe débrouille, ſe perfectionne, nous ſommes encore fort éloignés d'avoir, au ſujet des acides qu'on trouve dans la Nature, des notions, aſſez claires & certaines pour y fonder des ſyſtêmes. Ne craindroit-on pas de ſe laiſſer trop légèrement ſéduire par des apparences, par des tranſmutations équivoques, par des obſervations qui mériteroient bien d'être répétées & multipliées, en voulant les dériver tous d'un ſeul acide univerſel? Eſt-on forcé par des faits déciſifs, & avoués de tous les Chimiſtes, à établir que c'eſt l'acide vitriolique, acide principe, épars par toute la Nature, qui ſe modifie, ſe maſque, ſe moule, pour ainſi dire, dans les différens corps, ſous la forme de tous les acides connus? Que par conſéquent les ſels acides des plantes & des animaux, les acides minéraux ſont tous d'une même nature, ne différant peut-être entre eux, qu'en ce que les parties des uns ſont plus ſubdiviſées que ne ſont les parties des autres, ou en ce que les uns contiennent une plus grande quantité de parties inflammables, que n'en contiennent les autres? N'eſt-ce pas moins un ſyſtême de fait au deſſus de toute exception, de toute difficulté, qu'une hypothèſe phyſique, qui n'a peut-être pour tout fondement, ſi c'en eſt un, qu'une très-grande ſimpli-

cité ? Mais il n'eſt pas facile qu'on s'en laiſſe impoſer aujourd'hui. La Chimie qu'on cultive à préſent, par-tout où il y a des hommes vraiment ſenſés, eſt une Chimie ſolidement éclairée, tout expérimentale, lente, timide, & par-là même éminemment propre à ſonder les ſecrets de la Nature. Cependant c'eſt la condition des Sciences humaines; avant que de ſubir une grande révolution, on y doit ſurmonter bien des obſtacles, & s'occuper long-temps du ſoin pénible de deſſiller les yeux à quelque reſte d'hommes prévenus, & démolir enfin avant que de bâtir. Et c'eſt ſouvent une affaire de longue haleine, que de démêler dans une foule de queſtions, de raiſonnemens & d'expériences, quelquefois fines & délicates, ce qui peut avoir ſéduit des hommes illuſtres, de profonds Savans, & de reconnoître au juſte ce qu'on étoit uniquement & légitimement en droit d'en conclure.

§. III.

Mais tout éloigné qu'on pourroit être de s'engager dans de pareilles diſcuſſions extrêmement épineuſes, on ne ſauroit mieux ſeconder les vûes de la Société Royale, pour répandre le plus de jour qu'il eſt poſſible ſur le point de la nitrification, qu'il s'agit d'approfondir, & pour empêcher qu'on n'y travaille déſormais au haſard, qu'en ſe propoſant de reconnoître préalablement ſi l'acide vitriolique ou l'acide marin peut ſe tranſmuer effectivement en acide nitreux. Cet acide étant ce qui fait l'eſſence de toute nitrification, il n'eſt pas indifférent, avant que de faire des recherches directes ſur la génération des nitres, d'être aſſez fondé pour ne les pas dériver d'où l'expérience pourroit les exclure inconteſtablement. Il eſt même poſſible que les réſultats des expériences qu'on feroit à ce ſujet, loin d'être bornés à éclaircir les points en queſtion, étendiſſent en quelque ſorte nos lumières dans l'Halotechnie, où il s'en faut de beaucoup que l'art de ſéparer & caractériſer les ſels, ſoit porté à ſon plus haut point. C'eſt d'abord le raiſonnement tout ſimple que je fis. Si cette tranſmutation a lieu par le concours des matières végétales

& animales, en putréfaction, il en doit résulter, au bout du compte, une plus grande quantité de nitre, qu'il n'en résulteroit, si la même quantité de matières fermentescibles se putréfioit séparément. Mais il peut arriver que la matière paroissant nitreuse, se soit augmentée, sans que la quantité de nitre effectif en soit devenue plus grande, & que l'acide vitriolique ou marin y soit aucunement dénaturé. Pour s'en assurer donc d'une manière décisive, il ne faut pas s'arrêter au nitre brut. C'est lui qui peut en imposer, tant par la quantité qu'on en peut retirer, que par ses qualités apparentes. En effet, comme les corps composés participent toujours des propriétés des parties composantes, & que, quand une partie prédomine sur l'autre, ce sont aussi ses propriétés qui prédominent dans le composé; il est naturel que le nitre devant être le sel prédominant dans le mélange, il y doit aussi jouer le rôle principal: de sorte que les sels vitrioliques ou marins, qui y peuvent être unis, n'y sont pas si aisément appercevables, à moins que la purification du nitre ne les décèle. Par conséquent ce n'est qu'au moyen d'une analyse exacte & fort délicate de toute la masse nitreuse retirée, qu'on peut espérer de résoudre une question si importante, en démêlant les sels étrangers d'avec le nitre pur & bien caractérisé, auxquels ils pourroient adhérer très-étroitement.

D'après cette idée, je me proposai d'abord de commencer par des mélanges artificiels, sans aucun mélange de substances fermentescibles, ne fût-ce que pour obtenir des lumières sur ce que je devois attendre des expériences plus composées.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Je fis premièrement différens mélanges d'acide nitreux & d'acide vitriolique, & après une longue digestion, j'en composai moi-même avec de la terre calcaire, de l'alkali fixe végétal, & de l'alkali de la soude, un grand nombre de sels, dont l'essence étoit toujours une eau-forte différemment dosée. La combinaison étoit exacte, & au point précis de saturation, & je les dépouillois après de l'eau fort soigneu-

ſement par la deſſication. Sans que j'entre dans de longs détails ſur toutes les obſervations que j'ai eu occaſion de faire ſur ces ſels mixtes, je me bornerai à dire : 1.° Que pendant le rapprochement des parties dans la criſtalliſation, à meſure que le liquide interpoſé diminuoit, j'obſervois quelquefois des ſéparations marquées, entre les ſels nitreux & les vitrioliques, qu'on ne pouvoit pas méconnoître.

2.° Qu'en appliquant le feu à ceux de ces ſels qui étoient à baſe d'alkali fixe, tant végétal que minéral, il n'y en eut pas un qui ne s'allumât plus ou moins lentement, ſuivant que l'acide vitriolique prédominoit plus ou moins ſur l'acide nitreux dans le compoſé. Les plus difficiles à s'enflammer ont été les ſels à baſe terreuſe, & il y en eut même qui ne firent que ſe bourſoufler, quoique l'acide nitreux y prédominât.

3.° Qu'enfin, par de convenables diſſolutions, évaporations & criſtalliſations, je parvins à ſéparer les concrétions vraiment & purement nitreuſes, d'avec les parties vitrioliques dont chacuns de ces ſels étoient compoſés, ayant tiré le plus grand ſecours de la ſolubilité des nitres, & de l'indiſſolubilité des ſels vitrioliques dans l'eſprit de vin bien rectifié. C'eſt à l'illuſtre M. Macquer que nous devons cette précieuſe découverte. (Miſſel. Taurin. t. III).

SECONDE EXPÉRIENCE.

Ayant de même compoſé un grand nombre de ſels avec des eaux régales différemment doſées, je parvins toujours à ſéparer les ſels marins d'avec les ſels nitreux par des ſemblables procédés. Je remarquai ſeulement qu'en y appliquant le feu, il y avoit ſouvent dans l'embraſement, de ces ſels mixtes qui décrépitoient & détonnoient au même temps, d'une manière aſſez marquée.

§. IV.

Ces premières expériences m'ont d'abord convaincu, qu'en ſe rapportant uniquement à la couleur, à la ſaveur, & même à la détonnation, il y avoit un grand nombre de ces ſels

composés, qu'on auroit pris pour de véritables nitres; mais en les décomposant avec un peu d'attention, il étoit facile de démêler ceux qui provenoient des acides vitrioliques & marins, d'avec les sels vraiment susceptibles d'inflammation, dont l'essence étoit l'acide nitreux, chacun d'eux subsistant en entier sous une forme neutre, séparables & bien caractérisés. Cependant, comme je n'avois allié que des acides libres, dans ces expériences, je voulus voir ce qu'une lente digestion à froid pourroit opérer, en y introduisant des acides engagés dans quelques bases. C'est pourquoi,

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

1.° Je triturai du sel marin suffisamment dépuré, & je le mis en digestion dans de l'acide nitreux. Je ne faisois que remuer le mélange fréquemment, ce qui causoit quelquefois une émanation vaporeuse bien visible. Après quelques jours de repos, ayant versé la dissolution dans un vaisseau évasé, je la mis à évaporer à l'air, à l'abri du soleil. La totale dessiccation ne se fit qu'au bout de plusieurs jours. Ayant versé de l'esprit de vin rectifié sur cette matière sèche, je filtrai & fis bouillir l'esprit jusqu'à un certain point. Le refroidissement me donna d'abord dans le fond du matras une grande quantité de nitre cubique en de très-beaux cristaux. Ayant décanté & répété l'opération, je ne fis qu'en retirer du nitre. Je n'eus de la part du sel marin décomposé, qu'un peu de terre insipide, restée sur les filtres, qui me parut bolaire, tout l'acide marin s'étant entièrement dégagé, au point que je n'en trouvai pas le moindre vestige.

2.° Il en fut de même peu après, lorsque je mêlai du nitre à base calcaire avec du sel marin purifié. Il s'y fit à la vérité une double décomposition sans aucun secours du feu, l'acide du nitre s'étant réellement porté sur l'alkali fixe quitté par l'acide marin, & étant devenu par-là un nitre cubique aussi parfait, que si l'on avoit mêlé à la lessive nitreuse la quantité d'alkali marin libre nécessaire à la décomposition du nitre à base terreuse, qu'elle contenoit; mais je n'eus aucune

trace de l'acide marin lui-même, ayant retiré la base qui s'étoit séparée du nitre, en état de terre purement calcaire.

3.° L'acide vitriolique, tant libre qu'engagé dans une base métallique, en fit autant du Salpêtre, que je mis à digérer à froid l'un avec l'autre. Je n'obtins dans le premier cas que du tartre vitriolé très-pur, qui resta au fond du matras, indissous dans l'esprit de vin, avec lequel j'avois traité la matière sèche. Ayant fait brûler l'esprit filtré, je n'ai retiré qu'une quantité de Salpêtre trop petite pour pouvoir être pesée & appréciée. Dans le second cas, c'est-à-dire, avec une dissolution de vitriol de mars, le vitriol & le Salpêtre s'étant mutuellement décomposés dans la digestion, par des actions réciproques, j'ai eu du tartre vitriolé, bien décidé, qui se précipita dans l'esprit de vin, de la terre martiale, & une très-petite quantité de nitre très-déliquescent, tirée de l'esprit que je fis évaporer.

§. V.

Ceci, réuni aux observations précédentes, me confirma de plus en plus dans l'idée que j'avois conçue, que pour reconnoître au juste si l'acide vitriolique ou marin se transmuoit effectivement en acide nitreux par le concours des matières putrescibles, le point capital & décisif étoit d'analyser très-soigneusement les résultats finaux, tant pour ne pas se laisser séduire par la quantité apparente de la matière nitreuse, que pour démêler tout ce qu'il pouvoit y avoir d'imposant, en ce qui concerne les changemens de bases, qui pouvoient s'être faits dans des digestions si longues par l'effet des affinités, très-propres à jouer un grand rôle dans ces transmutations. D'ailleurs, les expériences qu'on vient d'exposer nous apprennent encore, que l'acide nitreux, soit libre, soit engagé dans une base terreuse, enlève l'alkali fixe au sel marin, & en dégage l'acide, sans aucun secours du feu; ce qu'on ne sauroit assez apprécier dans notre sujet, ainsi qu'on le verra dans la suite.

Cependant voici mes procédés, & les résultats des expériences que j'ai faites au sujet de ces transmutations.

§. VI.

L'année 1778, je fis faire exprès sept grandes terrines vernissées. J'y distribuai en parties égales soixante livres d'une même terre de jardin. Dans six de ces terrines, j'ajoutai à la terre égales quantités de plantes amères, fraiches, divisées en petites parties, & concassées. Les ayant numérotées toutes, je les mis sur des planches à l'abri du soleil & de la pluie, dans un endroit pourtant où l'air avoit un accès libre, écartées les unes des autres, & toutes éloignées des murailles latérales.

Dans la terrine, n.° I, je mêlai cinq onces de vitriol de mars bien trituré.

Dans la terrine, n.° II, une demi-livre de sel marin dépuré & trituré, comme le vitriol.

Dans le n.° III, quatre onces d'acide vitriolique libre.

Dans le n.° IV, quatre onces d'acide marin libre.

Dans les n.° V & VI, je n'ai ajouté aucun acide; mais la terrine, n.° VI, étoit couverte par une autre terrine semblable, la jointure étant fermée exactement avec du papier enduit de colle de farine, pour que l'air libre n'y eût pas d'accès; j'y avois seulement pratiqué un petit trou au sommet, pour l'arrosement.

Dans la dernière, n.° VII, il n'y avoit que la terre simplement, sans aucune substance végétale mêlée. Toutes les fois que les mélanges étoient desséchés, on les humectoit avec de l'urine humaine, y comprise la terrine, n.° VI; la terre de la VIIe terrine n'étoit arrosée que d'eau commune. On remuoit ces terres de temps en temps, pour présenter toutes les parties successivement au contact de l'air, à l'exception du n.° VI, qu'on ne faisoit que secouer & tourner de haut en bas. Au bout de 13 mois, j'ai cessé de faire usage d'urine pour l'arrosement, ayant jugé que c'étoit en pure perte, & même au *préjudice* de la nitrification; ce n'étant pas la favoriser, que d'ajouter des matières susceptibles d'une fermentation toute nouvelle, à des matières dont la putré-

faction étoit déjà presque portée à son plus haut point. Depuis cette époque, je ne fis qu'arroser mes petites nitrières avec de l'eau simple, en remuant pourtant les terres plus fréquemment qu'à l'ordinaire. Enfin dix-sept mois s'étant écoulés je les lessivai toutes l'une après l'autre fort soigneusement. Sans entrer dans l'exposition de toutes les plus petites opérations faites sur chacune de ces lessives, je me bornerai à toucher les points capitaux de mes analyses, & à en soumettre les résultats à l'examen de mes Juges. J'ai fondé mes procédés de pratique, pour la séparation des sels en dissolutions dans les lessives.

1.° Sur la différente quantité d'eau, tant chaude que froide, que les sels demandent pour leur dissolution.

2.° Sur leur différente dissolubilité dans des menstrues différens.

3.° Sur la cristallisation bien ménagée, si propre à séparer les sels confondus dans une même dissolution.

4.° Et enfin sur l'action des intermèdes convenables, tant pour tirer les nitres des eaux mères, que pour reconnoître les permutations arrivées dans une si longue digestion par l'effet des affinités.

Je ferai l'exposition sommaire de ces résultats, suivant l'ordre gardé ci-devant dans l'arrangement des vaisseaux mis en expérience.

TERRINE, n.° I.

Après avoir filtré la lessive de la terre contenue dans cette terrine, je la soumis à l'évaporation dans un bain de sable d'une chaleur très-douce & uniforme. A mesure que l'évaporation enlevoit aux matières mélangées dans la dissolution une portion de l'eau qui les tenoit dissoutes, je laissois refroidir la lessive, & je recueillois sur un filtre toute la matière précipitée. Après je traitois ces sédimens partiaux avec l'eau, avec l'esprit de vin, & par des cristallisations opérées de différentes manières, pour séparer les sels les uns d'avec les autres. Toutes ces analyses particulières étant poussées au scrupule, & dirigées l'une

après

après l'autre avec toute l'attention possible, le produit final en nitre absolument pur qui en résulta en totalité, se trouva de trois onces deux gros & quarante-deux grains. Il se sépara dans les différentes dissolutions & cristallisations, du tartre vitriolé, du sel de Glauber, du sel marin, & quelque peu de sélénite. Je me suis borné à distinguer seulement le caractère de ces sels, sans m'engager à en apprécier la quantité; ce qui auroit été très-fatigant & même inutile, ne s'agissant que d'évaluer au juste la quantité du nitre pur qui y étoit contenu.

TERRINE, n.° II.

La lessive de ce second mélange étant traitée d'abord par de lentes évaporations & filtrations très-fréquentes, comme dans l'opération précédente, & après par le lavage des matières sèches partielles, fait avec de l'esprit de vin & ensuite par la cristallisation, me donna pour produit final trois onces cinq gros & trente-deux grains de nitre, dont la plus grande partie étoit un véritable Salpêtre, & l'autre un nitre à base d'alkali marin distinctement reconnoissable. Tous les deux étoient très-purs, & dépouillés de tout alliage de sels étrangers. Il y eut de bien caractérisé, dans les autres séparations, du sel marin ordinaire, du sel marin à base d'alkali végétal, & un peu de sel de Glauber.

TERRINE, n.° III.

Ce mélange traité de la même manière, n'a donné pour tout produit que deux onces sept gros & trois grains de Salpêtre entièrement dépuré. Je n'ai pas eu beaucoup de peine à reconnoître dans les séparations, par l'esprit de vin rectifié, le tartre vitriolé & la sélenite que la lessive de ce mélange contenoit abondamment.

TERRINE, n.° IV.

Le produit de cette terre, où l'on avoit ajouté l'acide

marin libre, toutes séparations & réductions faites, a été de trois onces trois gros & sept grains de Salpêtre purifié. Il y avoit du sel marin à base d'alkali végétal un peu plus qu'à l'ordinaire.

TERRINE, n°. V.

Ce mélange devant servir de comparaison, je l'ai traité avec toute l'attention dont je suis capable. Son produit total a été de trois onces six gros & trente grains de très-bon Salpêtre.

TERRINE, n°. VI.

Comme c'étoit le mélange qui avoit été couvert & où l'air n'avoit pas eu un accès libre, je n'ai pas manqué d'y faire des observations exactes. J'ai trouvé d'abord la terre couverte d'une croûte, & toute en grumeaux : l'ayant tirée de la terrine, l'odeur urineuse, forte, suffoquante, insupportable, qu'elle répandoit, faisoit connoître, que l'urine dont elle avoit été arrosée, n'y étoit pas absolument décomposée. Les plantes mêmes n'y étoient point entièrement corrompues. Je la fis sécher, n'étant pas exempte de toute humidité, & lessiver comme les autres : ayant soumis cette lessive à l'évaporation, j'ai eu bien de la peine à écarter la grande quantité d'écume qui s'engendroit à la surface. C'étoit une liqueur presque incoagulable : à force de blancs d'œufs, de chaux vive par laquelle je la faisois passer, & d'esprit de vin, je parvins a en dégager un peu de matière nitreuse & encore bien impure. Elle tenoit certainement au nitre préexistant dans la terre, ainsi qu'on va le voir.

TERRINE, n.° VII.

Il n'y avoit ici que la terre toute simple qu'on avoit tirée du jardin, à laquelle on n'avoit ajouté ni acide étranger, ni aucune matière végétale & animale fermentescible. Cependant elle ne se montra pas entièrement dépourvue de principes nitreux. Je parvins en effet, par l'addition d'un peu d'alkali tartareux libre, à en retirer un gros & onze grains de Salpêtre ordinaire.

§. VII.

Qu'on rapproche maintenant tous ces faits, & qu'on les ſoumette au plus ſévère examen, en les rapportant du réſultat de la terrine de comparaiſon, n.° V, on ne ſauroit ſe refuſer d'en conclure qu'il n'y a pas dans toutes ces expériences le moindre indice de tranſmutation de l'acide vitriolique ou marin, tant libre, qu'engagé dans des baſes, en acide nitreux, par le concours des matières animales & végétales en putréfaction. On y apprend,

1.° Que le concours de l'acide vitriolique, ſoit libre, ſoit combiné, loin d'avoir été avantageux à la nitrification, a enlevé dans les fermentations & dans la digeſtion ſucceſſive, une portion d'alkali, avec laquelle il a formé des ſels neutres vitrioliques, aux dépens du produit.

2.° Que l'acide marin libre n'a pas laiſſé de s'emparer de quelque portion des matériaux alkalins développés dans la putréfaction; mais qu'il n'a pas été ſi nuiſible que l'autre à la nitrification. Qu'au contraire, une grande partie du ſel marin, ayant été ajoutée en petite doſe, de façon à ne pas retarder la fermentation par ſa qualité antiputride, a été décompoſée dans la digeſtion, l'acide nitreux s'étant emparé de ſa baſe; de ſorte que la quantité de ſel vraiment nitreux, tiré à putréfaction conſommée, eſt preſque revenue à celle qu'on a obtenue de la terrine de comparaiſon, n.° V.

3.° Que ſi l'on avoit d'abord évaporé ces leſſives ſans ſe livrer à aucune ſéparation, on auroit effectivement retiré des terres imprégnées de ces acides minéraux, plus de nitre brut que de la terrine de comparaiſon, où ces acides n'entroient pas; mais ce n'auroit été que du nitre groſſi par l'adhéſion des ſels étrangers, & par conſéquent l'augmentation n'auroit été qu'apparente. Ce n'étoit donc qu'à l'aide d'une analyſe exacte de toutes ces matières, & par la ſéparation des différens ſels alliés, qu'il pouvoit être permis de juger de la quantité de nitre vraiment & effectivement tel qu'il y étoit contenu.

4.° Qu'enfin, si l'on ne peut pas dire, d'après ces expériences, en quoi & jusqu'à quel point le concours de l'air est nécessaire à la nitrification, on est du moins assuré d'une manière incontestable, que l'accès libre de ce fluide est essentiellement nécessaire à la génération du Salpêtre : Ce qui s'accorde non seulement avec les connoissances qu'on avoit de son influence dans cette opération, & avec les expériences de ces derniers temps qui le constituent tout pur, comme une des parties intégrantes de l'acide nitreux, & si abondamment, que la quantité qu'on en retire d'une once de nitre par le moyen d'un feu violent, va presque à sept ou huit cents pouces cubiques; mais encore avec ce que mes observations m'ont porté à connoître sur la nitrification, ainsi qu'on aura occasion d'en parler dans le quatrième chapitre de ce Mémoire.

§. VIII.

On ne sauroit donc disconvenir que les faits sont bien éloignés de venir à l'appui de la transmutation des acides vitriolique & marin en acide nitreux, par le concours des substances putrescibles. C'est une conclusion légitime, une conclusion qui suit immédiatement d'une suite d'expériences faites avec le plus grand scrupule & toutes les précautions possibles. Il en est de même des procédés dont on fait mention dans le savant Recueil de MM. les Commissaires (page 17 & suiv.), & de quelques observations qu'on y rapporte, qui paroissent déposer en faveur de la conversion du sel marin en Salpêtre; tout se réduit à de simples effets d'affinité. Le sel marin mis à séjourner dans des lessives de nitre, dans des eaux mères, ou de semblables dissolutions contenant de l'acide nitreux foiblement uni à des terres ou enveloppé dans des matières huileuses, y fournit effectivement une base fixe saline, que l'acide marin lâche facilement dans la digestion à l'acide nitreux, ainsi que mes expériences le prouvent incontestablement. Il y a même beaucoup d'acide nitreux dispersé dans les cuites, qui, moyennant ce secours, n'est pas entièrement

perdu : le résultat qu'on obtient, est le même que si on eût employé un alkali fixe libre, soit végétal, soit minéral. Ce n'est donc pas une conversion de sel marin en nitre, c'est une conversion de la base du sel marin en base de nitre, & c'est effectivement ce qui arrive tout naturellement dans les lessivages des terres à Salpêtre contenant du sel marin à base d'alkali minéral; il y a une grande partie de l'acide nitreux foiblement uni à quelque terre, qui se porte pendant la digestion sur l'alkali fixe, qui sert de base au sel marin, & y dégage l'acide. Les circonstances sont trop favorables, pour qu'un tel effet d'affinité ne puisse avoir lieu toutes les fois qu'il n'y a pas dans la lessive une dose suffisante d'alkali fixe végétal. Une preuve de ceci, au dessus de toute objection, c'est que dans ces cas, on ne manque pas d'appercevoir dans les cristallisations, du nitre cubique bien décidé, adhérent ordinairement en petits cristaux aux aiguilles du Salpêtre; & que la plus grande partie du sel marin contenu dans l'eau mère, n'est que du sel marin à base terreuse. Je m'en suis assuré par mes propres expériences; de sorte que si l'on ménageoit les lessives, d'après ces vûes, par des plus longues digestions & par des dégraissemens convenables, très-propres à favoriser le contact des sels, & par des additions de sel commun bien purifié, ces conversions seroient plus abondantes & plus complettes. Mais ce n'est pas le lieu d'entrer dans de pareils détails; nous aurons occasion d'y revenir dans la suite.

§. IX.

Mais s'il ne faut pas se lasser de répéter les expériences en Chimie, & les expériences particulièrement auxquelles tient quelque système qui paroît douteux, ce ne sera point un hors-d'œuvre que d'exposer en ce lieu les résultats des observations que j'ai faites sur les expériences capitales de M. Pietsch; notre sujet paroît le demander : l'objet de cet habile Chimiste étoit de prouver la transmutation de l'acide vitriolique, dont on vient de parler, en acide nitreux, par son union intime avec le principe inflammable des matières en

putréfaction. C'eſt principalement ſur quatre expériences que ce Chimiste Allemand appuie le ſentiment du grand Stahl, ſur l'origine de l'acide nitreux. Les ayant exactement répétées pour en ſaiſir & démêler toutes les circonſtances, je vais ſoumettre mes procédés aux lumières de la Société Royale.

Première Expérience de M. Pietſch, §. XX, page 188 *du Recueil cité ci-deſſus.*

Ayant pris quatre parties d'eſprit pur & fort de nitre, & une partie d'huile de térébenthine, je les mêlai l'une avec l'autre, & au bain de ſable; je réduiſis le mélange à conſiſtance d'un baume, qui prit une couleur rougeâtre. C'eſt le baume que M. Pietſch dit être un véritable baume de ſoufre. Je fis en même temps ce baume à part, avec une diſſolution d'huile eſſentielle de térébenthine & de ſoufre. Je ne m'arrête pas ſur des différences qu'on y remarque aux yeux : c'eſt la condition intime & actuelle des acides nitreux & vitriolique combinés dans ces deux baumes, qu'il s'agit de démêler. Je mis d'abord dans de l'eſprit de vin rectifié quatre gros du baume fait avec l'acide nitreux, en y mêlant un peu d'alkali tartareux très-pur & très-ſec. Je tins ce mélange en agitation pendant quelque temps. Ayant après laiſſé repoſer à froid cette diſſolution, il ſe fit au fond du matras une précipitation très-blanche, & l'eſprit ſurnageant étoit tout chargé d'huile. Je décantai, & par de convenables évaporations, filtrations & criſtalliſations, j'obtins du précipité un excellent Salpêtre. Pour que cette expérience fût favorable à l'opinion de M. Pietſch, il faudroit que l'acide vitriolique combiné dans le baume de ſoufre fût dénaturé, & nous donnât, par un ſemblable procédé, du véritable Salpêtre. Les expériences de M. Homberg, faites ſur ce baume qui, par la diſtillation, n'a fourni que les produits qu'on retire de la combinaiſon de l'acide vitriolique avec une huile, prouvent que le ſoufre n'y eſt plus dans ſa conſtitution naturelle. Il paroît que l'acide vitriolique ſe trouvant partagé entre le phlogiſtique avec lequel il étoit

combiné dans le soufre, & celui de l'huile où le soufre est dissous, l'eau de l'huile est suffisante pour achever la séparation & s'unir à l'acide. Par conséquent un alkali quelconque pourroit s'en emparer, en le débarrassant de l'eau & le corporifiant. Le fait vient à l'appui de cette conjecture; car ayant traité le baume de soufre que j'avois composé, avec une bonne quantité d'esprit de vin & ensuite avec de l'alkali tartareux en liqueur, je parvins, après les évaporations, filtrations & cristallisations convenables, à en retirer du tartre vitriolé très-bien caractérisé; ce qui, joint à l'expérience de M. Homberg, prouve d'une manière incontestable qu'il n'y a plus de soufre dans le baume, n'y ayant eu aucun indice de foie de soufre dans mon expérience. Il n'y a rien ici qui puisse étayer le sentiment de M. Pietsch.

SECONDE EXPÉRIENCE, §. *XXI*, page 182.

Ayant mis dans deux parties de nitre à base calcaire, dissous dans l'eau, une partie d'huile de vitriol, je soumis le tout ensemble à la distillation dans une cornue, en augmentant le feu par degrés. J'eus le soin d'interrompre la distillation à différentes reprises, pour reconnoître ce qui passoit successivement dans le récipient. Je m'assurai donc que l'eau étoit passée la première : il y eut après de l'eau acidulée; ensuite un peu d'esprit de nitre solitaire & bien caractérisé; enfin le feu étant considérablement augmenté, j'obtins de l'eau-forte, où l'acide vitriolique dominoit beaucoup sur l'esprit de nitre qui y étoit mêlé. M. Pietsch, n'ayant pas eu cette précaution, a jugé qu'après l'eau, tout ce qui avoit passé dans le récipient n'étoit que de l'esprit de soufre. S'il en avoit composé tant soit peu de sel avec quelque substance alkaline, il auroit reconnu par le nitre allié & adhérent au sel vitriolique qu'il auroit retiré, que c'étoit un esprit mêlé d'acide vitriolique & d'acide nitreux, une eau-forte; au lieu de conclure, comme il a fait, que c'étoit un véritable esprit de soufre, semblable à celui qu'on

obtient par la cloche, c'eſt-à-dire, un ſimple acide vitriolique. Et quand même c'eût été un acide vitriolique tout pur, chaſſé par la violence du feu, il falloit conſtater que l'eau ſéparée précédemment, ne contenoit point l'acide nitreux que l'acide vitriolique devoit avoir dégagé de ſa matrice terreuſe.

TROISIÈME EXPÉRIENCE, §. *XXII*, page 290.

Cet Auteur ayant obſervé dans l'expérience précédente, que la maſſe sèche blanchâtre qui reſtoit dans la cornue s'échauffoit, en y verſant de l'eau froide, il ne craint pas d'en inférer, que l'acide du nitre doit être de la même nature que l'acide du vitriol; ſans cela, dit-il, l'huile de vitriol, comme le plus fort acide que nous connoiſſions, s'empareroit néceſſairement de la terre du nitre, & en détacheroit & chaſſeroit ſon acide naturel. Mais, ajoute-t-il, l'échauffement de cette matière ſaline par l'eau fraîche verſée par-deſſus, prouve clairement que cela n'arrive point; car ſi l'huile de vitriol s'étoit emparée de la terre alkaline du nitre, cet échauffement n'auroit pas lieu.

Tout Chimiſte voit, ſans que je le remarque, qu'il y auroit ici bien des choſes à relever. C'eſt, comme je viens de le dire, que M. Pietſch n'a pas eu la précaution de bien examiner & reconnoître les liqueurs qui paſſoient ſucceſſivement dans le récipient. L'acide vitriolique s'eſt effectivement emparé de la terre du nitre : c'eſt lui qui s'eſt ſubſtitué à la place de l'acide nitreux, & ce dernier eſt paſſé dans le récipient après l'eau. Mais le grand feu ayant dégagé à ſon tour de la terre une grande partie de l'acide vitriolique, la ſélénite reſtée dans la cornue n'étoit preſque que de la terre calcaire calcinée, qui ne peut manquer de produire une efferveſcence dès qu'elle eſt en contact avec l'eau. Sans doute M. Pietſch n'a pas pu concevoir que le feu fût capable de chaſſer l'acide vitriolique ? Cependant le contact de la matière du feu, dont l'affinité avec cet acide ne ſauroit être contrebalancée par celle de la terre, n'eſt-il ſuffiſant pour lui donner un caractère ſulfureux ?

sulfureux ? On distille l'acide de l'alun sans aucune addition, sans intermède ; on le dégage de sa terre, & on obtient de l'acide vitriolique à toutes épreuves. C'est d'un alkali fixe que le feu ne sauroit enlever cet acide minéral sans intermède.

Je ne m'arrête pas à la IVe Expérience de ce Chimiste ; parce quelle ne présente rien moins qu'une preuve favorable à son opinion.

§. X.

Il suit de tout ce que nous venons de voir, que les faits sont bien éloignés de déposer en faveur du sentiment de ceux qui pensent que l'acide nitreux n'est que l'acide vitriolique, métamorphosé par l'union qu'il contracte avec le principe inflammable des matières en putréfaction ; qu'il s'en faut de beaucoup que les preuves dont il a été dernièrement étayé par M. Pietsch, soient concluantes, & qu'il en est de même de l'opinion de ceux qui prétendent que c'est l'acide marin qui se transmue en acide nitreux. On sait par conséquent le cas qu'on doit faire des prétendues transmutations du sel marin en nitre, dès qu'on est convaincu à présent que la décomposition du sel, qui arrive dans ces transmutations, n'est qu'un effet de simple affinité, par laquelle l'acide nitreux, tant libre qu'uni à une terre quelconque, dégage l'acide marin, & se substitue à sa place dans l'alkali fixe du sel, même par une simple digestion à froid, & une douce évaporation excitée par la chaleur naturelle de l'atmosphère.



CHAPITRE II.

Des Nitres en général, & des Alkalis fixes.

§. XI.

Tout sel neutre, dont l'acide nitreux fait l'essence, est un véritable nitre. Ce n'est que la matrice qui s'en est abreuvée, de quelque sorte qu'elle soit, qui fait la différence des nitres qu'on trouve dans la Nature. Tous les nitres donc se ressemblent par leur acide qui en est le principe générique, & diffèrent les uns des autres par la base dans la quelle ils sont engagés, en prenant même différentes configurations, qui ne dépendent, à ce qu'il paroît, que de la figure particulière des alkalis salins, terreux ou métalliques que l'acide a dissous. Par conséquent les nitres qu'on retire des vieilles murailles, des cimetières, des terres tirées des étables, des vacheries, des écuries; les nitres qu'on recueille en efflorescence sur des fumiers, sous des voûtes souterraines, sur de certaines pierres de tuf; les nitres enfin qu'on obtient de toutes sortes de nitrières artificielles, ne sont véritablement des nitres que par l'acide, & c'est la substance particulière unie à l'acide qui en doit établir les différentes espèces.

§. XII.

Les espèces qui se trouvent réellement dans la Nature, se divisent naturellemement en deux classes générales, savoir:

1.° Les nitres ayant pour base un alkali fixe végétal ou minéral.

2.° Et en nitres ayant pour base une simple terre alkaline de quelque nature que ce soit.

Les sels nitreux à base métallique sont, ou des nitres accidentels, ou des ouvrages de nos laboratoires; c'est une

classe à part, qu'il faut soigneusement distinguer des autres, à cause des phénomènes que les nitres à base métallique présentent dans les essais qu'on en fait; phénomènes, à bien des égards, différens de ceux qui résultent de l'union de l'acide nitreux avec les terres, & les alkalis tant fixes que volatils. C'est naturellement le phlogistique des substances métalliques, qui joue un rôle tout particulier dans ces combinaisons. Mais cette classe de nitres n'ayant aucun rapport avec l'objet dont il est ici question, nous ne traiterons que de ceux des deux premières classes, tous les nitres qu'on tire communément par lessivage ou par houssage, s'y réduisant incontestablement. Il n'y a que le nitre cru, celui qui se tire des murailles & des plâtras, sur lequel il ne paroit pas qu'on ait acquis des connoissances bien fixes. C'est pourquoi je vais rapporter ci les expériences que j'ai faites pour définir la nature de sa base. Il est bon qu'on ne laisse pas cette lacune dans les premières notions d'un sujet qu'il s'agit d'approfondir en tous sens.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

J'ai pris de la lessive concentrée de nitre cru, & j'y ai versé de l'alkali tartareux bien sec & pur. Je vis d'abord s'y faire une précipitation d'une matière blanchâtre. Une heure après, ce précipité étoit devenu une espèce de coagulum flottant en forme de blanc d'œuf. Il me vint dans la pensée de ne pas toucher à ce caillé, ni à la dissolution, & de laisser tout paisiblement en digestion. Tous les jours je visitois la dissolution, & j'y voyois diminuer le coagulum de jour en jour. Enfin j'apperçus un matin que le précipité étoit entièrement disparu, le fond de la bouteille s'étant couvert de très-beaux cristaux prismatiques transparens, comme la plus belle glace. La couleur de la dissolution étoit devenue orangée.

Voyant que les cristaux adhéroient au fond, je décantai la liqueur & je me mis à les considérer. Voici les propriétés que j'y trouvai.

1.° C'étoit un sel tout-à-fait insipide sur la langue, cro-

quant sous les dents, sans fraicheur, sans amertume & sans aucun retour lixiviel.

2.° Il ne se boursoufloit point sur la pelle ; & sur les charbons ardens, il ne donnoit aucune marque de fusion.

3.° A l'air, par la dissipation de son eau de cristallisation, il se réduisoit en une poussière d'un blanc mat.

4.° Il étoit très-peu soluble dans l'eau, & l'esprit de vin rectifié ne l'attaquoit pas.

5.° Il faisoit une vive effervescence avec tous les acides, & même avec le vinaigre distillé, en s'y dissolvant. Il verdissoit la teinture de violettes, & précipitoit en jaune orangé la solution du sublimé corrosif.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Ayant balayé moi-même de ce nitre grimpé sur une vieille muraille, & l'ayant dissous dans de l'eau, filtré & concentré, je le soumis à un pareil traitement, avec l'alkali du tartre dans un vaisseau de verre à fond plat, où je pouvois librement introduire la main. J'eus le plaisir cette fois, après une digestion de peu de jours, de voir d'abord adhérer de très-petites boules qui s'endurcissoient & grossissoient tous les jours de plus en plus, & de suivre le progrès de la cristallisation. Le sel que j'en retirai avoit toutes les propriétés de l'autre, dont je viens de faire mention, à cela près, que celui-ci tenoit beaucoup plus foiblement à son eau de cristallisation.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Une autre fois le précipité ayant été en grumeaux, j'ai eu de la peine à y démêler la base du nitre cru, enveloppée dans la terre du nitre à base calcaire dissous évidemment dans la même lessive, & en grande abondance. Après une plus longue digestion, ayant décanté l'eau, & desséché le précipité calcaire à l'ombre, en l'éclairant par un rayon du soleil, je parvins enfin à y discerner de petits cristaux luisans entremêlés. En en ayant retiré un très-grand nombre, je les trouvai par toutes épreuves de la même nature que ceux des

autres expériences. Il eſt bon d'avertir que je n'ai jamais manqué d'évaporer l'eau qui ſurnageoit aux précipités, pour m'aſſurer ſi l'alkali tartareux s'y étoit réellement ſubſtitué dans la diſſolution. Je l'ai toujours trouvé neutraliſé avec l'acide nitreux, n'ayant retiré de ces diſſolutions que d'excellent Salpêtre très-bien caractériſé. En réuniſſant ces réſultats, & rapprochant toutes les obſervations que je viens d'expoſer, on eſt fondé à conclure que la baſe de ce nitre eſt un véritable alkali fixe minéral. Il reſſemble, à quelques égards, à la baſe du ſel marin; mais il en diffère, tant par le goût de ſes criſtaux, que par d'autres propriétés. On déſigne, à la vérité, tout alkali minéral libre, qu'on trouve ſur la terre & dans des eaux minérales, du nom générique de *natrum*; mais ce n'eſt qu'après que ces objets ſeront éclaircis par de nouvelles recherches, avec le temps, qu'on ſaura au juſte ſi tous ces alkalis ſont un même & unique *natrum*. Feu M. Rouelle avoit raiſon de dire, qu'on a pris ſouvent pour précipités des ſels neutres très-peu ſolubles, ou même inſolubles, à raiſon de la fort petite quantité d'acide qu'ils contiennent. (Voyez le Mémoire de M. Pietſch, dans le Recueil de Mémoires ſur la formation du Salpetre, page 176).

§. XIII.

Mais cet alkali criſtalliſable, qui fait la baſe du nitre cru, d'où tire-t-il ſon origine? Germe-t-il de la terre en ſe criſtalliſant, ainſi que le fait le *natrum* d'Egypte, ſuivant l'obſervation de M. du Hamel? ou appartiendroit-il à la chaux même, où l'acide nitreux paroît ſe loger & ſe corporifier? Les lumières que l'on acquiert dans un ſujet obſcur, ne ſervent ſouvent qu'a faire naitre de nouvelles difficultés. En réfléchiſſant que la chaux a toutes les propriétés des alkalis fixes, à cela près, que quelques-unes ſont dans ceux-ci un peu plus marquées que dans la chaux, je penſai d'abord que cet effet pouvoit bien tenir à une certaine condition de la chaux dans le ciment, n'ayant plus ni le caractère très-cauſtique de la chaux vive, ni celui qu'avoit la pierre calcaire avant que d'être calcinée. En effet, les murailles ré-

cemment bâties, loin de fournir du nitre cru, même dans des circonstances très-favorables à sa production, ne sont aucunement propres à se salpêtrer. Il en est de même de certaines autres, & sur-tout des murailles d'une grande antiquité, exposées à l'air, lesquelles étant effectivement imprégnées de matieres nitreuses, ne fournissent pourtant que du nitre, dont la base, précipitée par de l'alkali végétal, n'est qu'imparfaitement cristallisable, ou bien souvent une chaux rassasiée d'eau & de gaz, & par-là redevenue simple terre calcaire, indissoluble dans l'eau. C'est ce qui fait croire que la génération du nitre mural à base d'alkali cristallisable, ne sauroit avoir lieu, que dans une chaux d'un degré particulier de causticité ni trop grande, ni nulle. Et réellement les nitres qu'on fait avec de l'acide nitreux & de la chaux vive, sont précisément déliquescens & semblables en tout à ceux qui se font avec la terre calcaire non calcinée, ou avec la chaux redevenue terre calcaire. Il paroît donc que c'est à un certain degré de saturation relative d'eau & de gaz dans la chaux des cimens, que nous devons les cristaux en question : car il est de fait, que les alkalis fixes & volatils, quand ils sont unis avec l'eau & le gaz au degré de parfaite saturation relative, deviennent doux & susceptibles de cristallisation. Pourquoi n'en seroit-il pas de la chaux comme des alkalis tant fixes que volatils ? Mais voici quelques expériences qui viennent à l'appui de ce sentiment. Ayant fait balayer l'enduit de la muraille de ce même magasin, où j'avois trouvé le nitre de mes premières expériences, j'en fis lessiver une bonne quantité, pour en retirer toute la matière nitreuse qu'elle contenoit. Après avoir bien desséché la substance calcaire restée sur le filtre, je versai sur une portion de l'acide nitreux concentré. J'observai que l'effervescence qui s'y faisoit, n'égaloit aucunement celle que le même acide excitoit dans une terre calcaire non calcinée. Il s'en sépara du sable, qui se précipita au fond du vaisseau. Ayant décantée & desséchée la liqueur surnageante, je mis la matière sèche en dissolution dans de l'eau, & j'y ajoutai de l'alkali tartareux bien sec. Ayant laissé reposer plu-

ſieurs jours la diſſolution avec ſon précipité, comme dans les expériences précédentes, j'eus à la fin le plaiſir d'y appercevoir de petits criſtaux entremêlés de terre purement calcaire, ainſi qu'il m'étoit arrivé dans la troiſième expérience.

J'ai répété cette expérience pluſieurs autres fois avec des ratiſſures de différentes murailles ſalpêtrées. A la vérité, ce n'a pas toujours été avec le même ſuccès; il n'y eut, dans quelques-uns des précipités, que des commencemens de criſtalliſation : ce qui paroît confirmer ma conjecture, que la ſaturation relative d'eau & de gaz contractée par la chaux, doit être portée à un certain point, pour qu'elle ſoit ſuſceptible d'une criſtalliſation parfaite & d'une figure de criſtaux ſemblable à celle des autres alkalis fixes minéraux.

C'eſt tout ce que j'ai trouvé de plus probable ſur l'origine de l'alkali fixe minéral, qui ſert de baſe au nitre cru.

§. XIV.

Mais en regardant l'acide nitreux & la baſe comme les principes prochains de tout nitre de quelque claſſe que ce ſoit, on ne ſauroit approfondir le ſujet de la nitrification, ſans entrer préliminairement dans des détails directs ſur ces principes, & ſans les reconnoître du plus près qu'il eſt poſſible. Nous commencerons ici par quelques diſcuſſions ſur les baſes, & c'eſt dans le chapitre ſuivant que nous parlerons de l'acide.

Les qualités du nitre à baſe d'alkali fixe végétal, & ſes uſages précieux, ont toujours fait regarder ce ſel, qu'on nomme communément Salpêtre, comme le nitre parfait, le nitre par excellence. Je ne ſais pourtant ſi l'on a jamais fait de la poudre à canon avec du nitre à baſe d'alkali marin tout pur, en vûe de ſe procurer une plus grande abondance d'alkalis, & ſi on a cherché à conſtater ſi celui-ci pouvoit fournir à l'acide nitreux une baſe auſſi propre à cet effet, que l'eſt l'alkali végétal. Je trouve, par toutes mes expériences, cette poudre éminemment bonne, en ayant fait des épreuves en petit & en grand avec différentes pièces d'artillerie, dont j'avois la liberté de diſpoſer. Je com-

mençois d'abord par dépouiller le sel commun de tout sel marin à base terreuse, & de toute terre adhérente, par des dissolutions & des filtrations convenables. J'en tirois après mon nitre en de très-beaux cristaux, tant avec de l'acide nitreux libre mis en digestion avec le sel, qu'avec l'acide nitreux engagé dans des bases terreuses, par une double décomposition. Les soudes ne me parurent pas si immédiatement propres à cet échange, à moins qu'on ne les soumît à bien des purifications, l'alkali marin libre n'y étant point en si grande quantité que les substances terreuses & salines, que la combustion n'a pas attaquées, & que les soudes contiennent abondamment. Il est sûr que c'est de la pureté du nitre que dépend principalement l'activité de la poudre de guerre, qui est d'autant meilleure que le nitre est plus dépouillé de sels étrangers. La base marine toute pure., & non dénaturée par la violence du feu, unie à saturation complette avec l'acide nitreux, nous en fournit certainement d'aussi excellent pour la composition de cette poudre, que le meilleur Salpêtre de houssage. C'est de quoi mes illustres Juges peuvent s'assurer très-facilement. Il a encore, comme on sait, l'avantage de ne pas attirer assez l'humidité de l'air, pour s'y résoudre en liqueur. Il ne fait que perdre son eau de cristallisation, & se réduire en poussière. On ne sauroit nier, qu'en donnant l'accès à cet alkali dans la composition des nitres à l'usage de la guerre, on ne s'ouvre plus de ressources qu'on n'en avoit, en n'y admettant que l'alkali végétal. Il est vrai qu'à bien d'autres égards, & pour les usages de plusieurs arts, le Salpêtre sera toujours préférable au nitre à base d'alkali marin : mais il n'est pas indifférent dans notre objet, de s'être assuré par des expériences en grand, qu'on peut admettre le nitre de la dernière classe dans la fabrication de la poudre. J'en ai fait même grainer & lisser pour les fusils, avec un égal succès; & j'espère que MM. les Régisseurs la trouveront bonne à toutes les autres manipulations, & à tous les usages de la Pyrotechnie militaire.

§.

§. XV.

Quant aux nitres de la seconde classe, ils n'ont, à la vérité, aucune des qualités requises pour entrer, tels qu'ils sont, dans une pareille composition. Cependant ce seroit faire beaucoup de tort à la nitrification, que d'en négliger le moindre atome, y ayant bien des occasions où la Nature les prodigue de préférence. Heureusement l'adhérence & l'union de l'acide nitreux avec la terre qui sert de base à ces nitres, y est si foible, & sa tendance au contraire à se combiner avec l'alkali fixe est si forte, que cet intermède suffit pour les décomposer. Tout alkali en effet, tant végétal que minéral, les sépare, s'unit à leur acide, & par une décomposition & une nouvelle combinaison, forme avec lui des sels neutres cristallisables; Il en est de même des nitres à base métallique & d'alkali volatil. Il suffit donc d'avoir de l'alkali & de l'acide nitreux engagé dans quelque base que ce soit, pour convertir tout en nitre de la première classe.

§. XVI.

C'est par conséquent sur les alkalis qu'il faut particulièrement insister. Quoique ce ne soit pas le lieu de faire un traité suivi sur ces substances salines, très-connues de tous les Chimistes, & sur leurs propriétés caractéristiques, on ne sauroit se dispenser d'entrer dans quelques détails à ce sujet. On est convenu d'affecter le nom d'alkali fixe végétal aux substances salino-alkalines, qu'on retire par l'incinération des végétaux; & celui d'alkali fixe minéral à la base salino-alkaline du sel marin. La Nature ne nous offre nulle part de ces substances libres, formées de tous temps en grands amas, ainsi que cela a lieu pour tant d'autres répandues sur la surface & dans les entrailles de la terre; si ce n'est quelques portions éparses çà & là d'alkali minéral en particulier, à qui l'on trouve les mêmes propriétés qu'a celui qui sert de base au sel marin, & qu'on désigne sous le nom générique de *natrum*; encore s'en faut-il de beaucoup qu'il soit dans un état de pureté

convenable ; la plus grande quantité est sous la forme de sel neutre, qu'on est obligé de décomposer pour en retirer l'alkali libre, & singulièrement l'alkali végétal. Avant que l'illustre M. Baumé en eût tiré de bien caractérisé, du grand soleil sans combustion, on n'en avoit point encore dégagé un seul atome de libre, autrement que par l'incinération. C'est ce qui a donné lieu à la question de savoir s'il en existe ou non de formé, par la Nature, dans les végétaux antérieurement à la combustion. D'abord qu'on retire des plantes, sans ce secours, des sels neutres à base d'alkali fixe ; tels que le tartre vitriolé & le Salpêtre, il est sûr que l'alkali y est, de la même manière qu'y est l'acide produit par la Nature, sans que la combustion l'ait préalablement préparé : ce qu'on prouve encore mieux par l'expérience mémorable de MM. Margraf & Rouelle, sur la crême de tartre, de laquelle on tire de ces sels, sans combustion, en la combinant seulement avec des acides minéraux. Il est donc moins question de savoir si l'alkali végétal est une production naturelle, que de savoir si la Nature ne sauroit produire ces sels neutres, sans avoir premièrement produit l'alkali fixe libre ; question que je ne sais si les observations faites jusqu'à présent sont suffisantes pour éclaircir d'une maniere satisfaisante & incontestable. En attendant, ce qu'on peut dire de plus sensé à l'égard de l'origine de ces alkalis, d'après tous les faits, c'est qu'ils existent en état neutre dans la plupart des plantes, sans que la combustion soit entrée dans leur formation ; qu'il y en a de tout formés, libres & bien caractérisés, dans quelques plantes singulières, indépendamment encore du concours du feu ; & qu'enfin ce n'est, du moins pour le présent, que par la combustion qu'on peut en faire, dans cet état, des provisions en grand.

§. XVII.

Quant à l'alkali minéral, il n'est pas question de savoir si la Nature en produit de libre, parce qu'on en trouve effectivement, même dans le kali, sans le secours d'aucune combustion, & dans les animaux ; mais pour en avoir en abondance,

relativement à nos vûes, ce n'eſt de même qu'à l'aide de la décompoſition des ſubſtances, où il eſt combiné, qu'on peut le retirer en état libre. Nous avons au ſujet de cet alkali deux reſſources; la première, c'eſt l'incinération des kalis; & la ſeconde, l'enlèvement direct de la baſe au ſel marin, que l'acide nitreux, tant libre qu'engagé, peut opérer ſans qu'il ſoit néceſſaire d'alkaliſer le ſel préalablement. Il eſt décidé que l'alkali criſtalliſable, qu'on retire par la combuſtion des plantes maritimes du genre des kalis, eſt abſolument d'une même nature que la baſe naturelle du ſel commun; quoique les ſoudes qu'on en tire ſoient fort éloignées de ne contenir que de cet alkali. Il en eſt préciſément comme de nos potaſſes & des produits ſalino-alkalins des cendres de nôs foyers, qui ſont ſurchargées de phlogiſtique, de ſels neutres, de terre, & même mêlés de quelques parties métalliques, & qu'on doit réduire à l'état de pureté convenable, avant que de les mettre en conſommation dans les Arts, & principalement dans les Salpêtreries

Ce ſont en général les ſources les plus abondantes & les ſeuls moyens de pratique ſur leſquels il eſt permis de faire fond, en grand, pour procurer à nos nitrières de l'alkali végétal & minéral, en ſurcroît de l'alkali naturel de la nitrification, tant pour concourir d'abord à la formation des nitres parfaits dans l'acte même de la production, que pour convertir les nitres à baſe terreuſe en nitre de la première claſſe.

§. XVIII.

Ayant eu occaſion de faire moi-même du nitre cubique en quantité, à baſe immédiate de ſel marin, pour la compoſition de la poudre à canon, dont j'ai parlé ci-deſſus, & de faire proviſion de beaucoup d'alkali végétal tiré de l'incinération de différentes plantes, on s'imaginera aiſement que j'en ai profité en bien des manières. Mais les obſervations que j'ai faites n'ayant pas toutes un rapport immédiat à notre ſujet, je me bornerai à expoſer ici celles qui y ont le plus de connexion, & dont on peut retirer quelque avantage.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Quoiqu'on ſache que l'alkali fixe minéral a eſſentiellement, & pour le fond, toutes les propriétés & les affinités de l'alkali fixe végétal, j'en voulus faire quelques épreuves en ce qui concerne leur force d'alkali comparative. Il fallut donc alkaliſer du nitre cubique, que j'avois, pour en retirer la baſe toute pure du ſel marin : c'eſt ce que je fis de cette manière. Je répandis d'abord de petits monceaux de ce nitre bien ſec çà & là, ſur un marbre poli ; je l'embraſai enſuite en y ſoufflant par-deſſus la flamme d'une bougie au moyen d'un tuyau, juſqu'à ce que tout le nitre fût entièrement fondu, & plaqué ſur le marbre. Ayant broyé ces petites maſſes pierreuſes, je les mis dans un creuſet rougi au feu, pour leur donner une dernière calcination. La matière étant refroidie, je la leſſivai ; l'ayant après filtrée & deſſéchée, je me perſuadai que j'avois la baſe toute ſeule du ſel marin. Il me parut que la calcination ordinaire par le mélange de la poudre de charbon avec le nitre, n'auroit pas été ſi exacte : elle fournit plus d'alkali, qu'il n'y en a naturellement dans le nitre qu'on a employé, & c'eſt l'alkali fixe des cendres du charbon qui ſe conſume, & qui, en ſe mêlant avec l'alkali minéral, cauſe cette augmentation. C'eſt ainſi qu'ayant obtenu de l'alkali marin tout pur, j'en mis une demi-once dans de bon eſprit de nitre, & une demi-once dans de l'acide marin ; & dans un autre vaiſſeau, je verſai du même acide nitreux ſur une demi-once d'alkali tartareux bien pur & ſec. Après que tous ces alkalis furent ſoulés parfaitement d'acide, je les dépouillai de tout flegme, par un parfait deſſèchement. C'étoit donc l'augmentation du poids qui devoit marquer la vraie quantité d'acide que chacun avoit abſorbé. L'alkali marin, ſoulé d'acide nitreux, s'eſt trouvé augmenté de cent onze grains. Ce même alkali, ſoulé d'acide marin, avoit augmenté de cent ſept grains. L'alkali végétal, ſoulé d'acide nitreux, ſe trouva augmenté d'un peu plus de cent douze grains. Y ayant verſé un peu d'eau commune, je ſoumis ces ſels à la criſtalliſation, & les ayant peſés après l'enlèvement de toute

eau ſurabondante, les criſtaux de Salpêtre peſoient quatre cent ſeize grains, poids compoſé de deux cent quatre-vingt-huit grains d'alkali, de cent-douze grains d'acide nitreux, & de ſeize grains d'eau de criſtalliſation retenue. Le ſel marin très-bien conformé peſoit quatre cent ſeize grains, dont deux cent quatre-vingt huit étoient d'alkali marin, cent-ſept d'eſprit de ſel, & vingt-un d'eau de criſtalliſation. Le nitre enfin à baſe d'alkali marin peſoit quatre cent dix-ſept grains; ſon poids étoit compoſé de deux cent quatre-vingt-huit grains d'alkali, de cent onze grains d'acide nitreux, & de dix-huit grains d'eau de criſtalliſation. Le réſultat de cette expérience eſt que l'alkali tartareux & l'alkali marin abſorbent preſque la même quantité d'acide nitreux bien concentré, & que la quantité d'alkali fixe tout pur, qui entre dans la compoſition du ſel marin naturel, eſt un peu plus que $\frac{2}{3}$ du poids total du ſel. Je ne ſuis jamais parvenu à tirer l'alkali marin libre, contenu dans la ſoude d'Eſpagne, telle qu'elle eſt dans le commerce, en une telle proportion avec le poids total de la maſſe que je traitois. Il paroît que la quantité de ſels neutres non décompoſés, de la terre & des ſubſtances entrées en une demi-fuſion dans la calcination qui compoſent ces ſoudes, y eſt plus grande qu'on ne s'imagine, ce qui en diminue l'utilité pour beaucoup d'Arts; & encore s'en faut-il bien que l'alkali libre qu'on en retire, ſoit ſéparé de toute aglutination & liaiſon intime contractée avec quelques-unes de ces matières pendant la combuſtion; ſéparation, à ce qu'il me parut, très-difficile à obtenir d'une manière ſatisfaiſante & complette.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Il peut être utile en bien des occaſions, de connoître au juſte la quantité d'alkali fixe contenue dans les cendres de quelques plantes les plus en uſage dans la conſommation journalière. C'eſt par cette raiſon que je vais rapporter les réſultats de l'incinération de douze de ces plantes des plus uſitées. J'en ai fait brûler les branches fraîches à l'air libre, ayant

toujours eu le soin de faire bien calciner les cendres. On en faisoit le lavage avec de l'eau froide, ce qu'on répétoit jusqu'à ce que l'eau en sortît tout-à-fait claire. Après la filtration, j'évaporois la lessive à siccité. La matière sèche qu'on en retiroit, est ce que j'appelle alkali brut dans la table suivante. Je purifiois chacun de ces alkalis par des calcinations, dissolutions, filtrations & desséchemens, jusqu'à ce que j'obtinsse un alkali très-blanc & bien caustique, séparé des terres & des sels aglutinés, aussi exactement qu'il m'etoit possible : ce qui, pour dire la vérité, a été une opération très-fatigante. Voici les résultats comparatifs de ces alkalis tant bruts que purifiés, que j'ai obtenus par tous ces procédés, le poids de la cendre lessivée étant toujours désigné par le nombre 1000.

NOMS DES PLANTES brûlées.	ALKALIS BRUTS.	ALKALIS PURIFIÉS.
HÊTRE	63	48
CHÊNE	77	59
AUBIER	21	13
PIN	83	61
SAULE	29	11
SAPIN	74	49
MURIER	72	54
ONIX	82	62
ORME	98	80
VIGNE	153	138
NOIX	71	57
PEUPLIER	60	47

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Je prenois une demi-once de chacun de ces alkalis purs & bien secs, & je la soulois d'acide nitreux au point précis de saturation. Après l'avoir dépouillée de toute eau par l'évaporation, je pesois le nitre résultant, pour reconnoître l'augmentation de poids qui s'y étoit faite; il n'y en eut pas un dont l'augmentation ne fût au delà de cent grains; mais aucun n'atteignit précisément la force absorbante de l'alkali tartareux (1. Exp. de ce §.); ce qui doit plus être attribué à un reste d'impureté échappée vraisemblablement à tous mes traitemens, qu'à une différence essentielle des alkalis, en tant que tirés de l'incinération de différens arbres. Ces expériences mêmes & l'excellence des Salpêtres que j'en retirai, ne faisant qu'un même & seul Salpêtre, prouvent évidemment que tous ces alkalis ne sont qu'une même substance saline.

§. XIX.

Il est donc de fait que les cendres de nos foyers ne sont pas si riches en alkalis qu'on pourroit le penser. Par conséquent en réfléchissant sur le produit de mille livres de sel marin, qui fournissent, suivant nos expériences (1. Exp. du §. précédent), presque sept cents livres d'alkali fixe, ce qu'on auroit de la peine à retirer de dix mille livres de nos cendres, on sent bien que le sel marin, dont on peut abonder sans bornes & à très-peu de frais, si la Couronne le veut, peut être d'une très-grande ressource économique, étant employé à propos, pour que ce qu'il y a d'acide nitreux engagé dans des bases terreuses, s'empare de l'alkali qui sert de base au sel. Du moins peut-il suppléer, dans le nitre à l'usage de la guerre, à l'alkali fixe végétal, dont on ne sauroit trop pousser la consommation à ce seul égard, sans inconveniens. Si l'importante découverte de M. le Duc de la Rochefoucault, sur les craies salpêtrées des environs de la Roche-Guyon, Mousseau, &c. constatée dans bien d'autres parties de la France, par MM. Clouet & Lavoisier, se trouve assez étendue pour procurer

des provisions de nitre en grand, comme il est presque toujours à base terreuse ; on conviendra que pour le transformer en Salpêtre, il faut une quantité d'alkali végétal bien considérable. Le sel commun purifié, & convenablement administré, en feroit tout autant par de simples digestions & évaporations naturelles, sans aucun secours de feu ; & le nitre résultant, ne fût-il bon que pour la poudre de guerre & dans la seule Pyrotechnie militaire, ainsi qu'il l'est effectivement, on auroit gagné du côté de l'économie, & fait en même temps un grand avantage aux Arts qui ne savent se passer d'alkali fixe végétal.



CHAPITRE

CHAPITRE III.

De la formation du Nitre & de l'Acide nitreux.

§. XX.

LES nitres en général étant classés suivant la nature de la base avec laquelle l'acide nitreux est combiné, & ayant parlé des alkalis fixes & des ressources de pratique & d'économie pour en faire des provisions en grand, il est temps d'examiner un peu plus soigneusement la formation même de ces nitres, afin de s'approcher, le plus près qu'il est possible, du développement de l'acide nitreux, autre principe prochain du nitre; principe le plus éminent, & qui se dérobe le plus à nos recherches. Si le vitriol, l'alun, le soufre, & tant d'autres sels neutres fossiles, ne nous étoient préparés par la Nature en grand amas & en une très-grande abondance, & si leur usage dans les besoins de la vie étoit beaucoup plus précieux qu'il ne l'est; les hommes n'auroient pas tardé à s'occuper de leur formation; & l'on sent bien que le laboratoire des sels fossiles n'étant pas ordinairement placé à la surface de la terre, ainsi qu'il paroît l'être pour les nitres, l'objet en seroit même par-là incomparablement plus difficile à remplir. C'est donc l'importance & la rareté du produit spontané, relativement à notre besoin, ce grand moteur des hommes, qui nous porte à faire du nitre un sujet si intéressant de nos recherches. Quoique l'illustre Société Royale ait bien voulu déclarer, pour les faciliter, que quand même le procédé plus avantageux pour la promptitude, l'économie & l'abondance de ce produit, aboutiroit uniquement à une application heureuse des observations déjà connues, il sera préféré aux plus belles découvertes, dont on ne pourroit pas tirer aussi promptement la même utilité, il faut convenir qu'on ne sauroit satisfaire à ses vûes, augmenter ce sel,

procurer à la Nature plus de matières & plus d'occasions pour le produire en une plus grande abondance, à moins qu'on n'entre heureusement dans les vûes mêmes, &, pour ainsi dire, dans l'atelier de la Nature. Par conséquent en ne se proposant même pour but que les objets énoncés, sans viser à aucune théorie, il en faut toujours une, les points capitaux connus de la nitrification dussent-ils subsister en entier.

§. XXI.

Pour procéder donc avec ordre dans une telle recherche, nous allons commencer par une exposition sommaire de nos connoissances incontestables sur la génération du nitre, afin qu'elles se trouvent rapprochées & réunies sous un même point de vue. Il vaut mieux se laisser guider vers l'objet qu'on ne connoît pas, par les connoissances qu'on a, que de se livrer d'abord à des principes de pure spéculation.

1.° Nous trouvons du nitre tout formé dans les décombres des vieilles murailles, dans les terres légères & friables, & dans les pierres tendres & poreuses, sur-tout lorsque ces matières ont été tirées de quelque endroit bas, à l'abri du soleil & de la pluie, où règne un peu d'humidité & de chaleur & où l'air a un libre accès, comme dans les caves, les étables, les basses-cours, les celliers, les granges, les écuries, les grottes, &c.

2.° On en trouve quelquefois dans ces matières, même en plein air. Dans les Indes, dans la Barbarie, dans l'Espagne, dans le Pérou, sur les côtes, aux environs de Lima, il y en a d'exposé à toutes les révolutions de l'atmosphère. Il y a des cimetières qui en contiennent abondamment. On en trouve dans des fumiers consommés, & même en efflorescence sur la surface, exposé au grand jour. Les montagnes de craie, ainsi que nous en avons fait mention, des environs de la Roche-Guyon, Mousseau, &c. & bien d'autres endroits de la France, suivant les observations de MM. le Duc de la Rochefoucaut, Clouet & Lavoisier, contiennent du nitre à découvert.

3.° Si ces nitres ne sont pas d'abord tout formés, un long séjour dans des lieux convenables, & quelques traitemens bien simples, pour que l'air entre en contact avec eux, les perfectionne, sans aucune addition étrangère. C'est ainsi qu'on les obtient de toutes les matières tirées des latrines, des étables, des vacheries, &c.

4.° Il y a une quantité de plantes dont on peut retirer du nitre bien caractérisé, par la décoction & l'expression de leurs sucs convenablement rapprochés.

5.° Toutes les matières animales & végétales fermentescibles, tant séparées que mêlées ensemble, mises à se putréfier, & traitées de maniere que le cours de la putréfaction ne soit aucunement troublé, au bout d'un certain temps, donnent du nitre à putréfaction complette. C'est une vérité de fait, & l'expérience de tous les jours la confirme incontestablement. Les doutes qu'on trouve semés là-dessus dans le grand Ouvrage de l'Encyclopédie, au mot *Nitre*, ne m'empêchent pas de la mettre au rang de nos connoissances certaines. Je le fais d'autant plus sûrement, que je m'en suis assuré par des expériences faites en mon particulier, en employant séparément des matières végétales toutes seules, ainsi que des matières purement animales que j'ai laissées en putréfaction pendant deux années dans une terre légère, que j'avois dépouillée préalablement par des lavages de tout sel dissoluble dans l'eau. Les faits sont au dessus de tous doutes.

6.° C'est encore une vérité de fait, que le dernier terme de la putréfaction, tout hors de la portée de nos yeux qu'il est, est l'acte, pour ainsi dire, l'accomplissement de la nitrification. Tout ce qui la retarde ou l'empêche, retarde & empêche en même temps la production du nitre. En effet, tout le monde sait que les matières putrescibles ne deviennent propres à cette production, qu'autant qu'elles sont mises en état de subir cette putréfaction complette; & il est de fait, que bien souvent d'un grand amas de ces matières, même après un très-long séjour, il ne se développe pas un atome de nitre, à moins qu'elles ne soient divisées & dispersées

dans des matières poreuſes, & diſtribuées en petites quantités, en ſorte que la fermentation ne ſoit pas gênée, & que la putréfaction atteigne librement ſon plus haut point.

7.° Tout ceci ne ſe fait qu'à la ſurface de la terre. Il eſt conſtaté par toutes les obſervations faites juſqu'à préſent, que l'intérieur de la terre n'a encore fourni aucune portion de nitre, ni d'acide nitreux engagé dans une baſe quelconque, & moins encore en grand amas. C'eſt donc une autre vérité de fait, que la production de ce ſel ſe fait habituellement ſur la ſurface ou à des fort petites profondeurs, au bout d'un certain temps, moyennant le concours de certaines matières & de circonſtances favorables & propres à ſa formation.

8.° Une grande partie de ces nitres eſt tout naturellement à baſe d'alkali fixe végétal, ſans aucune addition étrangère; le reſte eſt, pour la plupart, à baſe terreuſe, n'y ayant que quelque portion à baſe d'alkali minéral (Chapitre précédent). On s'eſt encore aſſuré que plus il eſt entré de matières animales dans la putréfaction, moins on retire de nitre à baſe d'alkali fixe végétal, & plus de celui à baſe terreuſe, & c'eſt tout le contraire lorſque la matière végétale y domine; circonſtance bien avérée, à laquelle on ne ſauroit faire aſſez d'attention.

§. XXII.

Ce ſont les points capitaux au ſujet des nitres, auxquels toutes nos connoiſſances ſe réduiſent dans ce moment. Mais tout ceci fait plus connoître la poſſibilité de trouver du nitre & d'en faire, que le procédé intime de la Nature, qu'il s'agit de démêler, s'il eſt poſſible. En réfléchiſſant d'un côté ſur les matières minérales, où le nitre ſe loge habituellement & ſe forme, & de l'autre ſur les baſes terreuſes que l'acide nitreux affecte le plus ſouvent, on eſt d'abord tenté de demander, qu'eſt ce que fournit le règne minéral dans la nitrification?

Dès que les décombres des vieilles maſures, les terres

qu'on tire des étables, des écuries, &c., les pierres & terres poreuses qui fournissent ce sel, étant une fois parfaitement dépouillées de leur nitre, n'en reproduisent plus un atome; si l'on se contente simplement de les exposer à l'air, sans les mettre en contact avec de nouvelles matières salpêtrées, sans les rendre accessibles à des sucs végétaux ou animaux, sans y mêler des substances putrescibles toutes fraîches, sans les humecter d'eaux mères & de semblables liqueurs, c'est d'abord une preuve sans réplique, que le Salpêtre n'est pas un sel propre de ces matières, & qu'il leur vient d'ailleurs. Par conséquent on ne sauroit regarder tous ces minéraux imprégnés de substances nitreuses, que comme des laboratoires où les principes prochains du nitre se divisent, s'atténuent, se dépouillent des parties étrangères qui les enveloppent, où enfin se fait & s'achève la préparation & la production du nitre, & tout au plus comme fournissant quelquefois des matrices terreuses à l'acide nitreux, faute d'une base plus fixe, au moment de son développement.

J'ai mis un jour, ainsi que Glauber le prescrit, une once de pierre à chaux en poudre dans une once d'esprit de nitre (Recueil de Mémoires sur la formation du Nitre, pag. 12), & au lieu d'y verser de la lessive de cendres, où la quantité d'alkali végétal est inconnue, j'y infusai une demi-once d'alkali tartareux bien sec. Je fis dissoudre dans l'eau le sel qui se forma, je filtrai & évaporai, & j'obtins 495 grains de nitre. Le véritable Salpêtre que je devois retirer d'une demi-once d'alkali, ne pouvoit être réellement que d'environ 400 grains (Chapitre précédent). Il est donc vrai, comme l'avance cet Auteur, qu'on obtient dans cette expérience plus de nitre qu'on ne devroit en obtenir. Mais ce surplus n'est pas un nitre provenant de la pierre, ni préexistant à l'opération, ainsi que je vais le démontrer. Pour souler une demi-once de sel tartareux, il y faut 378 grains d'esprit de nitre. Ce qui reste d'une once d'esprit de nitre, savoir 198 grains, suffit pour souler un peu plus de 72 grains de poudre calcaire (voyez M. Homberg dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1699). Par conséquent l'once d'es-

prit de nitre employé pouvoit réellement donner 400 grains de Salpêtre, & un peu plus de 72 grains de nitre à base calcaire. En effet, nous avons obtenu de notre opération 495 grains de nitre. C'est que tout ce nitre n'est pas Salpêtre, ainsi que l'expérience me l'a appris; car l'ayant dissous dans une quantité suffisante d'eau, & y ayant ajouté un gros du même alkali tartareux, la terre calcaire se précipita tout de suite, terre que j'ai reconnue à toutes épreuves pour la même que j'avois traitée par l'acide nitreux au commencement. Si donc l'intérieur de la terre ne contient aucune portion d'acide nitreux engagé en quelque base que ce soit; si les substances minérales qui nous en fournissent à la surface, ne servent évidemment que de vaisseaux, de laboratoires pour la formation du nitre qui y est apporté d'ailleurs, quelle est la source immédiate, essentielle, matérielle & propre de ce sel?

L'acide nitreux ne sauroit à la vérité être rangé parmi les acides minéraux, parce qu'il ne manqueroit pas de s'engager dans l'intérieur de la terre, s'il y en avoit dans quelque base, ainsi que le font tous les acides minéraux. Il en seroit de même, si c'étoit par quelque modification inconnue aux Chimistes, que les acides minéraux se transmuassent en acide nitreux dans les entrailles de la terre. On n'en a jamais trouvé le moindre échantillon. D'un autre côté, si c'étoit par le concours des matières végétales & animales en putréfaction que cette modification s'opéroit sur la surface de la terre, nos expériences (Chap. 1.), faites avec tous les soins possibles, nous en auroient donné quelques indices.

Mais l'air ne pourroit-il pas être le lieu natal de l'acide nitreux? ne pourroit-il pas se déposer successivement dans les substances propres à s'en charger? C'est ce que plusieurs anciens Chimistes pensoient & soutenoient vivement. On ne sauroit disconvenir que l'accès libre de l'air ne soit indispensable dans toute nitrification, aussi bien qu'un certain degré de chaleur & d'humidité; mais ce sont aussi incontestablement les conditions requises pour l'ouvrage de la putréfaction de toute matière fermentescible. C'est donc trop légèrement qu'on se croit autorisé

d'en inférer, que l'air est le magasin, le véhicule de l'acide nitreux qui s'y produit au bout d'un certain temps. Il est de fait, & toutes les expériences viennent à l'appui, que les terres & pierres, c'est-à-dire, les matières les plus propres à recevoir & à retenir l'acide nitreux, étant une fois exactement & entièrement dépouillees du nitre qu'elles contenoient, ne s'en chargent plus, ainsi qu'on l'a remarqué ci-dessus, de quelque manière qu'elles soient exposées à l'accès libre de l'air, à moins qu'elles ne se salpêtrent de nouveau par l'accès de substances contenant du nitre tout formé, ou parce que l'on y ajoute des matériaux prêts à le développer par une fermentation convenable. Par conséquent, la principale question à discuter aujourd'hui, est de savoir en quoi & jusqu'à quel point le concours de l'air est nécessaire à la formation des nitres, question qu'on tâchera d'éclaircir dans la suite.

§. XXIII.

En attendant, en réunissant sous un même point de vue toutes ces recherches, on est fondé à conclure, que la partie la plus essentielle du nitre, l'acide nitreux, est tout-à-fait étranger au règne minéral; que ce règne ne fournit à la nitrification qu'un laboratoire convenable, & souvent des bases où l'acide nitreux s'engage & se neutralise; que l'air n'est pas non plus le réceptacle, le lieu natal, le véhicule ni du nitre ni de l'acide nitreux tout formé.

Par conséquent il est prouvé par voie d'exclusion, que c'est dans le regne végétal & dans le règne animal qu'il faut puiser son origine. Mais, d'un autre côté, il est de fait (§. XXI de ce Chap.) que le nitre qu'on retire est le produit de la putréfaction complette des matières animales & végétales tant mêlées que séparées; & que nulle substance minérale n'est salpêtrée, à moins que le Salpètre n'y ait été apporté d'ailleurs, ou que des sucs végétaux & animaux n'y aient subi une décomposition achevée par la fermentation. Il est donc indirectement & directement prouvé que l'acide nitreux tire son origine immédiate, matérielle & propre, de deux règnes, végétal & animal, quelle que

ſoit la manière dont la Nature s'y prenne pour le produire ; & c'eſt ce qu'il s'agit de démêler. On ſent donc ſur quoi porte l'objection qu'on fait à ceci, en diſant qu'on a beau laiſſer putréfier des ſubſtances végétales & animales on n'en obtient point de nitre, ſi l'on n'en expoſe toutes les parties ſucceſſivement à l'air; qu'il y a même de ces matières corrompues, ayant un ſiècle d'antiquité, qui ne ſont pas nitrifiées lorſqu'on les retire de leur foſſe, & cela uniquement par le défaut d'air. Encore une fois, il en eſt de l'air comme de l'humidité & de la chaleur, dont la fermentation ne ſauroit ſe paſſer, indépendamment de la conſidération des nitres. Toute néceſſaire qu'eſt la coopération de ces agens ſubſidiaires, la nitrification n'en eſt pas moins l'effet propre, le produit d'une putréfaction achevée. Il ne faut pas confondre les cauſes inſtrumentales, avec les efficientes & matérielles de cet ouvrage de la Nature.

§. XXIV.

C'eſt par conſéquent d'une connoiſſance complette de ce qui s'opère dans la putréfaction des matières végétales & animales, que dépend le développement du myſtère de la nitrification. C'en eſt la vraie clef, & ce qu'il y a de plus important & ſans doute de plus difficile à découvrir. C'eſt dans cette opération que ſe fait le nitre & la récombinaiſon des principes en un être tout nouveau. Mais malheureuſement cette théorie manque. On eſt auſſi éloigné de connoître au juſte tous les moyens, toutes les ſubſtances qui favoriſent le plus la putréfaction, de même que ceux qui s'oppoſent le plus à ſon progrès, que les changemens qui arrivent aux corps organiſés pendant cette grande opération, & la manière dont la Nature s'y prend pour ſubtiliſer, élaborer & faire paſſer les matériaux devenus libres, les débris des êtres décompoſés, dans la formation de nouveaux êtres. Sera-ce un ſecret pour toujours? Je ne le ſais. En attendant, il eſt à préſumer que d'après les recherches étendues & profondes qu'on fait à cette époque, bien des points

capitaux

capitaux ne nous échapperont pas entièrement. Voici ce que je suis parvenu à appercevoir relativement à l'objet de la nitrification, après un grand nombre de tentatives que, dès l'année 1777, je n'ai pas manqué de faire à ce sujet. C'est d'après ces observations qu'on pourra décider avec plus de fondement si le nitre préexiste tout formé dans les végétaux & les animaux, & s'il n'a besoin de la putréfaction, que pour se dégager, suivant le sentiment de M. Lémery; ou si c'est un être, un composé de nouvelle formation, une combinaison toute nouvelle.

§. XXV.

Je commençai d'abord par réfléchir que pour être d'accord avec tous les faits, il falloit convenir qu'une des parties constitutives, essentielles du nitre, est le phlogistique, le principe inflammable, la matière du feu, de quelque façon qu'on veuille le nommer, & que c'est ce principe qui le rend combustible par l'attouchement du feu pur, mis en action jusqu'à un certain point. Sa décomposition, son alkalisation par l'action du feu, par laquelle, de combustible qu'il étoit, il rentre dans la classe des corps incombustibles, ne permet pas de douter que la matière du feu qui s'est dégagée & dissipée dans cette opération, n'entre, comme principe, dans sa composition. C'est une de ces vérités chimiques qu'on peut regarder, ce me semble, comme parfaitement démontrée. Et comme par cette opération tout l'acide nitreux, dont l'alkali étoit rassasié, est entièrement enlevé, dissipé, détruit, on ne sauroit disconvenir que ce ne soit à l'acide que la matière du feu appartient principalement, & qu'elle n'entre dans sa composition. En effet, ayant décomposé le nitre par tout autre intermède que par le feu, en sorte qu'on l'ait dégagé sans dissipation, ce n'est que la substance qu'on en a retirée sous une forme liquide, c'est-à-dire, l'acide qui conserve l'inflammabilité, le reste est devenu un corps incombustible. Il est donc sûr que la matière du feu est l'agent véritable, le principe de toutes ces combustions, tant dans

le nitre que dans l'acide nitreux. Une autre vérité également constatée & certaine, c'est que le nitre se fait par le concours des matières végétales & animales en putréfaction; qu'il est le produit de cette opération, & que c'est des débris seuls de la décomposition de ces matières, que le nitre résulte : d'un autre côté il est de fait que ces substances, tant solitaires que combinées, donnent du nitre à putréfaction consommée, sans aucune addition étrangère, & que les matières minérales, l'air, l'eau, n'y entrent les unes que comme des réceptacles de la nitrification, & les autres comme des instrumens nécessaires à l'ouvrage de la fermentation & décomposition des corps organisés, & à la combinaison des nouveaux êtres qui s'y reproduisent. Qu'on considère à présent que toute plante, tout animal est originairement chargé de principes inflammables : les huiles, les résines, les graisses quelconques, dont ces corps sont composés, en sont le magasin. Ces principes inflammables ne se dégagent pas seulement de ces corps qui les contiennent par la combustion, dans lequel cas ils se remettent dans l'état de feu pur; il est une autre voie que la Nature affecte peut-être le plus, & qu'elle emploie souvent pour les en retirer sans dissipation, la transmission, par laquelle un corps les enlève d'un autre sans combustion, en s'y unissant à mesure qu'ils se dégagent. C'est le cas où le principe inflammable ne quitte une combinaison, que pour rentrer dans une autre. Au moyen de cette translation, un corps, de non combustible, peut devenir combustible, pendant qu'un autre devient incombustible, de combustible qu'il étoit; & l'on sait d'ailleurs que les alkalis fixes, les terres calcaires, toutes les matières enfin sèches & terreuses, naturellement très-fines & très-divisées, ont une très-grande disposition à se combiner avec les principes inflammables qui s'y unissent & qui y adhèrent fortement. Tout ceci bien considéré me fit d'abord entrevoir, en rapprochant ces faits de tout ce qui se passe dans la nitrification, que la production du nitre pourroit bien tenir de fort près au grand phénomène de la circulation, de la translation du phlogistique d'une combi-

naiſon dans une autre, ſans devenir feu libre, ſans combuſtion; travail des plus éminens de la Nature. Ne pourroit-il pas ſe faire, me diſois-je, que les alkalis ſalins & terreux qui ſe dégagent pendant la fermentation, s'atténuaſſent, ſe ſubtiliſaſſent, s'emparaſſent, par leur diſpoſition à s'unir au phlogiſtique, des matières inflammables en décompoſition, & que de non combuſtibles qu'ils étoient avant cette tranſmiſſion, ils devinſſent des ſubſtances neutres combuſtibles après l'avoir reçue? En quoi conſiſtent ces feux qui s'exhalent quelquefois des cimetières, des fumiers, des endroits où il y a des ſubſtances en putréfaction? Ce ſont des gaz inflammables qu'on ſait à préſent tirer de tant de corps, dégagés par une fermentation naturelle des matières putreſcibles qui y ſont enfouies. Mais ce ſont en même temps les endroits les plus chéris des Salpêtriers pour en tirer du nitre. Y auroit-il donc quelque connexion entre l'ouvrage de la nitrification & les gaz inflammables que M. Hales, & dernièrement tant d'autres Phyſiciens célèbres, ont dégagés de la décompoſition des matières végétales & animales par une analyſe à feu nu, & pouſſée rapidement? puiſque c'eſt de même de la décompoſition complette de toutes ces matières que réſulte le nitre. Mais encore n'a-t-on pas vu dernièrement en Italie, & ne voit-on pas à préſent par-tout, que du fond vaſeux des eaux dormantes, du terrein mou des marais, on tire facilement ce même gaz inflammable? Ne pourroit-il pas ſe faire que nous puſſions parvenir à tirer du nitre de ces mêmes endroits négligés de tout le monde, par ce ſeul indice du gaz inflammable qu'on en développe, & à acquérir quelque nouvelle connoiſſance au ſujet de cette connexion cachée, que nous entrevoyons dans ces phénomènes?

Ces conjectures fondées ſur ce qu'on a bien reconnu, qu'à moins que ces endroits ne ſoient compoſés de débris de végétaux & animaux preſque décompoſés, on ne retire pas de gaz, me firent penſer que tant le dégagement de cette matière fluide inflammable, que la formation du nitre, étant évidemment le produit de la putréfaction, il y avoit là

quelque chose de lié qu'il falloit approfondir. En n'entrant pas dans le détail de toutes les tentatives que j'ai faites pour en venir à bout, je vais d'abord exposer mes dernières expériences, comme les plus décisives, les plus mémorables d'entre celles que j'ai faites, & en même temps les plus faciles à répéter. Je fus donc reconnoître au commencement de l'année 1778, dans un ancien marais, l'endroit le plus propre, où le terrein mou étoit en même temps le plus noir & le plus recouvert d'herbes corrompues. En le creusant avec une canne, ainsi que le fit la première fois M. Volta en Italie, & la retirant precipitamment, je présentois à l'instant une bougie allumée, pour m'assurer par la flamme bleu qui s'y excitoit & s'enfonçoit rapidement dans le trou, que le lieu abondoit en gaz. Je fis conduire chez moi une charretée de cette terre tirée d'un pied de profondeur. A l'instant je la divisai en trois parties égales, que je soumis aux expériences suivantes.

1.° Je distribuai d'abord une partie de cette terre dans de grands pots de terre vernissés, & je me hâtai d'en retirer le gaz prêt à se développer, en y creusant avec précipitation des trous très-pres les uns des autres, & en embrasant la matière inflammable qui s'en dégageoit; le second & le troisième jour il n'en émana que très-peu. C'étoit parce que la fermentation avoit été troublée par ces manœuvres, & qu'il falloit attendre qu'elle reprît son cours, pour qu'il pût s'en dégager de nouveau gaz. Mais je crus en même temps qu'il valoit mieux changer de procédé. Je commençai donc toutes les fois que j'en voulois dépouiller la terre, par échauffer préalablement les pots, en les plaçant dans un bain de sable, où la terre prenoit à peine une chaleur de 40 degrés du thermomètre de M. de Réaumur; je creusois ensuite dans la terre qui y étoit contenue, des trous; je la remuois en tous sens, afin de dissiper de toutes les manières le gaz à mesure qu'il se développoit. J'avois le soin d'arroser la terre de temps en temps avec de l'eau de rivière. Au bout de cinq mois, je voulus m'assurer si je pouvois discontinuer ce

travail. Je reçus pendant plusieurs jours de suite dans des récipiens la vapeur qui se dégageoit de cette terre traitée par la chaleur simplement, sans aucun intermède. Au lieu d'un air inflammable, c'étoit toujours un peu de gaz méphitique que j'obtenois. Dès-lors j'étendis cette terre sur des planches à l'abri du soleil & de la pluie, & je n'en eus d'autres soins que de l'humecter avec de l'eau, & de la remuer tous les quinze jours.

2.° Le second monceau de la terre apportée du marais fut dès le premier jour étendu en tas sur un pavé de briques, de même à l'abri du soleil & de la pluie; je n'y ai pas touché pendant toute l'année 1779, si ce n'est que je la fis arroser d'eau simple de temps en temps, & remuer soigneusement.

3.° Et quant au troisième monceau, je le fis premièrement sécher à l'ombre, pour le dépouiller de toute humidité. Je l'avois destiné pour le lavage, en vûe de m'assurer si la terre du marais, pendant l'état d'abondance où elle se trouvoit en gaz inflammable, ainsi que l'expérience sur le lieu le faisoit voir, contenoit du nitre. Je la fis séjourner six jours dans l'eau. L'ayant après lessivée & filtrée, je soumis la lessive à une douce évaporation. Elle s'est réduite en une eau rousse, visqueuse, incoagulable, chargée de matières grasses & onctueuses. J'ai eu bien de la peine à la faire évaporer à siccité; j'y suis cependant parvenu. J'ai passé ensuite sur le résidu une bonne quantité d'esprit de vin froid, pour dissoudre la partie huileuse: enfin j'ai fait plusieurs dissolutions de la matière sèche; je les faisois bouillir & refroidir par intervalles; j'en soumettois des portions à la cristallisation: mais tous ces travaux ne m'ont fait appercevoir que de légers indices de matières nitreuses, & quelque peu de substance saline, qui fusoit comme de la mauvaise mèche d'artifice, mais qui n'avoit pas le caractère de Salpêtre bien décidé. Voici à présent les expériences que j'ai faites ensuite sur les deux premiers monceaux.

4.° La terre que j'avois dépouillée (n.° I.), autant qu'il m'avoit été possible, de principes inflammables, à mesure qu'ils se dé-

veloppoient dans la putréfaction des substances végétales & animales, après une année & demie de repos, ne m'a fourni qu'une quantité de Salpêtre très-petite, & presque inappréciable. On s'imagine bien que cette expérience devant être décisive, j'ai eu recours à tous les moyens qui me sont connus pour la bien faire. J'ai lessivé la terre trois fois de suite; j'ai mis la lessive filtrée à toutes les épreuves de l'évaporation, du refroidissement, des cristallisations réitérées, pour séparer les sels tant agglutinés que confus dans la dissolution. Mais comme il ne s'agissoit enfin que de reconnoître s'il y avoit du Salpêtre, on sent bien qu'il n'étoit pas si facile de s'y méprendre, si la terre en avoit été effectivement & sensiblement imprégnée: mais je n'en retirai qu'une dose bien foible, & qu'on eut même de la peine à discerner.

5.° Un mois avant que de lessiver la terre du second monceau (n.° II.), où les matières végétales avoient été abandonnées à la putréfaction la plus complette sans y toucher, je la soumis, vers la fin de l'année passée 1779, à plusieurs épreuves, pour voir si, au moment où la nitrification devoit être achevée, elle fournissoit plus de ce gaz inflammable, dont elle étoit si riche dans son lieu natal. Je ne me servois que de la chaleur pour le dégager: mais il n'y eut jamais dans les récipiens que de l'air respirable, & dans quelques épreuves du gaz méphitique.

6.° Enfin, ayant lessivé cette terre & filtré la lessive, je soumis à l'évaporation la dissolution. Tant par les refroidissemens & ensuite par les cristallisations, que par le traitement convenable de l'eau mere, j'ai retiré sans trop de peine presque une once & demie de Salpêtre très-bien caractérisé. J'y ai trouvé du sel marin, comme on peut se l'imaginer; mais c'étoit singulièrement du nitre dont il falloit s'assurer.

§. XXVI.

Ce sont celles d'entre mes expériences faites à ce sujet, sur lesquelles je compte le plus, & qu'on peut répéter le plus aisément sur toute sorte de matières végétales & animales en

putréfaction. Je suis bien éloigné de les croire suffisantes pour fonder un systême complet : la marche en ces sortes de matières, n'est jamais assez lente ; mais il faut convenir qu'elles en peuvent être la base. L'on voit premièrement, que pendant la fermentation des substances végétales & animales, les liens avec lesquels le principe inflammable des parties huileuses est retenu, deviennent si foibles, que toute légère secousse est capable de le dégager. D'abord qu'on y touche, voilà le feu qui se manifeste ; il jaillit, pour ainsi dire, de toutes parts en gaz inflammable. Si l'on continue à l'enlever à mesure qu'il s'en développe de nouveau dans le progrès de la fermentation, toutes les dépouilles de ces matières ne forment, à putréfaction achevée, qu'une masse incombustible, faute des principes ignés, qui ont été dissipés : & si l'opération de la Nature n'a pas été troublée, la matière du feu n'ayant point été détruite, & ayant eu toute la liberté de se transmettre, & de se fixer dans des matrices naturellement solides, elle ne se dégage plus en gaz (n.° V.), ou en forme aérienne, ainsi qu'elle pouvoit le faire dans le premier état. C'est dans sa nouvelle combinaison, où elle a contracté des liens plus forts, qu'il faut la chercher, en un mot, dans le nitre qu'on retire à putréfaction achevée. Il n'est plus de matière combustible dans toute la masse qui résulte, que celle précisément où le principe inflammable s'est logé. C'est ainsi que l'expérience nous met sur la voie de le suivre de proche en proche, depuis son état originaire, dans les matières végétales & animales, jusqu'à son nouvel alliage : s'il n'est pas dissipé en gaz par une permutation, par une translation, en silence, il passe dans des nouvelles combinaisons ; les dépouilles originaires qu'il a abandonnées, deviennent incombustibles, & le corps de nouvelle espèce dans lequel il s'est combiné, devient, par cette union, combustible, d'incombustible qu'il étoit.

§. XXVII.

Ce premier pas fait, je me fis bien des questions, dont voici les principales.

1.° Eſt-ce le principe inflammable tout ſeul, en état de feu pur, qui s'allie avec les alkalis; ou y paſſe-t-il combiné & en qualité de matière inflammable?

2.° Dans quel état eſt-il lorſqu'il eſt dégagé de nouveau de ces liens par un intermède, & qu'il nous paroît ſous une forme aqueuſe, à qui nous donnons le nom d'acide nitreux?

3.° Ces deux états ſeroient-ils différens?

4.°. Si la matière du feu toute pure eſt ſuſceptible de ſe combiner avec des composés, dont l'eau & l'air ſont principes, tels que les matières ſalines, huileuſes, terreuſes, &c. peut-elle l'être avec un ſimple composé d'eau & d'air? Il paroît que non: il faut le ſecours d'un intermède. Quand même le phlogiſtique ſe transféreroit tout pur dans la première combinaiſon, c'eſt-à-dire, dans la formation du nitre, il ne ſauroit paroître ſous une forme aqueuſe, qu'en qualité de corps inflammable, ou engagé dans une matière qui le rende miſcible avec l'eau en qualité d'intermède.

5.° Eſt-ce quelque partie terreuſe & fixe des huiles qui s'unit très-intimement avec le principe inflammable dans la putréfaction, & qui forme le nitre, ainſi que ſe forment les matières charbonneuſes dans la décompoſition des huiles par la diſtillation, & même dans la combuſtion des matières végétales & animales? Ou ſont-ce les ſucs acides de ces matières, préparés, atténués, élaborés en un mot par la Nature pendant la fermentaion, qui fourniſſent la matière alkaline très-fine, très-diviſée, & très-propre à s'unir au phlogiſtique, qui, dans l'état huileux, fuligineux, & de vapeur où il eſt, paroît le plus diſpoſé à s'y combiner très-intimement?

6.° L'humidité ſi néceſſaire dans toutes les nitrifications, ſeroit-elle l'intermède propre à cette tranſlation, & ne pourroit-elle pas encore décompoſer le gaz inflammable, abſorber le gaz méphitique qui s'y mêleroit, & toute autre matière étrangère, & tranſmettre le principe igné dans toute ſa pureté?

7.° Ne doit-il pas encore être permis, d'après ces expériences, de juger que l'air pourroit bien jouer dans la nitrification

fication, par rapport au phlogiſtique, qui paſſe d'une combinaiſon dans une autre, un rôle analogue à celui de toute combuſtion où le phlogiſtique ſe dégage ſous forme de feu libre ?

§. XXVIII.

Ce ſont des queſtions dont il paroît que la déciſion doit s'attendre du temps, de nouvelles expériences, & de l'avancement de nos connoiſſances dans la Chimie. Cependant je vais faire part à la Société Royale de quelques expériences que j'avois faites précédemment, pendant les années 1776, 1777, après la publication de ſon premier Programme. En les rapprochant des faits ci-devant rapportés, il ne peut qu'en réſulter de nouvelles lumières ſur un ſujet ſi obſcur, & ſingulièrement ſur la nature des ſubſtances propres à ſe nitriſer, s'il m'eſt permis de dire ainſi, dans la putréfaction.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Je pris une bonne quantité de plantes crues en pleine campagne; les ayant concaſſées, je leur fis ſubir une longue macération à froid dans un mélange d'eau & d'eſprit de vin, au moyen de laquelle je leur enlevai la plus grande partie des ſucs diſſolubles dans l'eau & dans l'eſprit de vin; enſuite je les retirai, en exprimant toute la liqueur dont elles étoient imbibées, & ayant préparé à part deux monceaux de terre légère, dépouillée de ſels par des lavages, ſur l'un je verſai la matière liquide, & dans l'autre je diſtribuai les débris des plantes dont on avoit fait l'extrait. Je faiſois remuer ces monceaux de temps en temps, & les arroſer avec de l'eau, d'abord que la terre étoit sèche. Vers la fin de l'année 1777, ayant leſſivé les terres de ces expériences, & ayant ſoumis les leſſives à l'évaporation & aux autres manœuvres chimiques ſéparément, la terre imprégnée de ſucs extractifs m'a d'abord fourni du Salpêtre bien décidé, ce que l'autre ne fit pas, & encore ai-je remarqué que la matière végétale n'y étoit pas putréfiée, à proprement parler.

SECONDE EXPÉRIENCE.

En même temps que je faisois l'extrait précédent par la macération, je soumis d'autres plantes à la décoction. L'extrait a été de même répandu sur un monceau de terre traitée préalablement par le lavage, & dans un autre j'ai répandu & distribué toute la matiere dont on avoit exprimé les sucs. Le résultat a été précisément le même que dans l'expérience précedente : la terre dans laquelle avoit séjourné, pendant treize mois, le résidu végétal qui avoit subi la décoction, ne s'est pas non plus salpêtrée, comme a fait l'autre, où l'on avoit répandu la matière extractive.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Enfin ayant dépouillé d'acides une autre portion de végétaux, autant qu'il étoit possible, par la distillation, j'ai mêlé le résidu dans de la terre, comme dans les expériences ci-dessus, en le distribuant en petites parties. Au bout de quatorze mois, ayant soumis la terre, en 1777, au lessivage, & la lessive aux évaporations & aux traitemens convenables, je n'en ai retiré aucun indice de nitre, de quelque maniere que je m'y sois pris. Je dois avertir que toutes les plantes employées dans ces expériences étoient inodores, & crues en pleine campagne.

§. XXIX.

Qu'on se rappelle à présent les connoissances incontestables qu'on a au sujet des alkalis fixes végétaux. D'abord que les plantes ont été dépouillées de leurs acides concrets, soit par la macération, soit par la décoction, ou par la distillation, lorsqu'on les brûle à l'air libre, elles ne laissent que très-peu ou point d'alkali dans leurs cendres. Maintenant ces expériences nous apprennent que ces mêmes résidus, soumis à la putréfaction dans des matrices convenables, ne sont plus propres à fournir du Salpêtre, & que ce n'est que de la matière des extraits, qu'on en peut retirer. Il est donc visible qu'il y

a dans tout ceci une liaison frappante & marquée, qui mérite bien toute l'attention des Chimistes. On a tout lieu de croire que si l'alkali fixe doit son origine aux acides des végétaux, c'est là que le nitre a également sa source matérielle & propre, d'après l'atténuation, l'élaboration & la préparation de ces substances pendant la putréfaction, & moyennant l'accès & l'union intime du principe inflammable qui se développe, comme on vient de l'établir, des huiles décomposées dans la fermentation putride portée à son plus haut point, soit qu'il s'y porte tout pur, soit qu'il soit combiné avec quelque autre substance, ce qu'on ne sauroit encore décider. Rien, par exemple, de plus recherché dans les nitrières, que les sucs qui proviennent de la vigne, des fruits, pour une plus grande production de nitre. La lie, le marc, le tartre, tout y est précieux. Et ce sont précisément de toutes les matières végétales, celles qui fournissent le plus d'alkali fixe par l'incinération (Chap. II, §. XVIII). Il se pourroit même faire que les substances acides qui se changent presque entièrement en alkali par la combustion, tel que le tartre, fussent en même temps les plus faciles & les plus promptes à se nitrifier, étant convenablement traitées & rapprochées. Ce ne seroit pourtant que faire par des voies plus courtes, ce que la putréfaction naturelle ne manqueroit pas d'opérer un peu plus à la longue, mais en récompense d'une manière plus simple & à moindres frais.

§. XXX.

Cependant il s'en faut de beaucoup qu'on soit autorisé d'en conclure que le nitre y est complet & tout formé. Comme ce sentiment ne manque pas de célèbres partisans, & que c'est même le systême général de M. Lémery, il faut nécessairement entrer dans quelques discussions à ce sujet, ne fût-ce que pour l'éclaircir & pour se décider avec quelque fondement.

Etant assurés d'un côté qu'on ne trouve jamais de nitre que dans des endroits accessibles à des sucs végétaux ou

animaux, dont ils peuvent s'imprégner, & voyant de l'autre qu'en faisant un grand nombre d'analyses de matières végétales & animales, & même de simples extraits, on en retire de la matière nitreuse bien caractérisée, on s'est cru fondé à en conclure que ce sel préexiste tout formé dans les individus de ces deux règnes, & qu'ils en sont la source. Mais il y a de fortes objections à faire à ce sentiment. Il falloit préalablement s'assurer que le nitre complet, qu'on trouve dans les végétaux & les animaux, ne leur est pas étranger, parce qu'il est possible que les plantes & les animaux l'aient tiré des sucs nourriciers, sans qu'il soit entré dans leur économie, & qu'il y ait été décomposé. Il est de fait que la quantité qu'on en obtient, en cette qualité, est très-variable. Le grand soleil, par exemple, qui a cru sur des couches ou dans du terreau, contient une quantité prodigieuse de nitre, & lorsqu'il a cru en pleine campagne, il n'en contient pas. Il en est de même de la betterave, en comparant les expériences de MM. Baumé & de Vannes (voyez le Recueil cité, page 389). On a singulièrement dans le kali un exemple frappant du changement qui arrive aux végétaux dans leurs produits, suivant les terreins où ils sont cultivés. Le kali d'Espagne, semé dans des terreins fort éloignés de la mer, dégénère à la longue, & au lieu de cet alkali marin qui fait la base capitale de la soude d'Alicante, il donne, par l'incinération, de l'alkali fixe purement végétal (Mém. de la Soc. Roy. pour l'année 1774, page 42). Par conséquent, dès que les expériences, tant anciennes que modernes (Mém. de l'Acad. Roy. 1748), font voir que les plantes peuvent se passer des alimens de la terre, & conserver leur nature en se nourrissant simplement d'eau, il ne faut pas établir, contre des faits journaliers, que les plantes ne tirent rien de la terre dans laquelle elles sont cultivées. Pendant que les principes propres se développent dans une jeune plante, elle trouve sa nourriture & une sève convenable dans les lobes, comme le fœtus dans son placenta : mais lorsque le germe commence à grossir, les racines suppléent aux lobes en pompant les sucs nourri-

ciers & la ſubſiſtance de la terre. L'humidité abſorbée ne laiſſe pas d'entraîner avec elle des matières ſalines qui s'y trouvent, leſquelles, filtrées & atténuées, reſtent dans la plante, changeant tantôt de figure & ſe transformant ſuivant les organes du végétal, & tantôt n'y ſubiſſant que de légères altérations. Ceci eſt ſi conforme à ce qui ſe paſſe tous les jours ſous nos yeux, que je ne veux pas perdre mon temps à l'étayer de nouvelles preuves. Mais ſuppoſons que ce nitre ne ſoit pas étranger aux individus du règne végétal & animal; d'abord que pour l'en retirer il faut que ces corps aient ſubi des altérations, des mouvemens de fermentation, des modifications, enfin, de leurs parties conſtitutives, on n'a plus de droit de conclure que le nitre y préexiſte tout formé, & que ce ſont ces mouvemens qui doivent le développer : que de raiſons pour en inférer, que c'eſt un être dont les matériaux eſſentiels préexiſtent à la vérité dans ces individus, mais que c'eſt par ces mouvemens qu'ils ſortent d'une combinaiſon pour rentrer dans une autre! En conſidérant donc ſérieuſement qu'on ne retire pas de nitre tout formé de toutes les plantes, de tous les animaux; que la quantité qu'on en obtient de quelques individus n'eſt jamais conſtante, qu'ils en ſont quelquefois entièrement dépourvus; qu'au contraire, il n'eſt pas de matières végétales & animales fermenteſcibles, dont à la longue il ne réſulte du nitre par une putréfaction vraiment complette; qu'en dépouillant ces matières de tout principe inflammable par diſſipation, pendant la fermentation, il n'en réſulte plus un atome de nitre; qu'enfin, en n'y détruiſant pas le phlogiſtique, ce n'eſt plus que dans le nitre qu'on le trouve intimement engagé, tout le reſte étant devenu incombuſtible, ce qui fait voir que les parties huileuſes ſe ſont décompoſées dans la putréfaction, & que le phlogiſtique qu'elles contenoient, n'a fait que quitter ſa matrice originaire huileuſe, pour en imprégner une autre, ſans devenir feu libre, on ne ſauroit diſconvenir qu'il ne ſoit permis de penſer :

1.° Que le nitre tout formé, dont quelques-uns de ces individus vivans ſont ſouvent chargés, s'eſt trouvé fortuite-

ment mêlé avec les substances qui leur ont servi de nourriture, & qu'il ne doit pas être mis au nombre de leurs principes naturels.

2.° Que comme dans bien des corps organisés les sels pompés peuvent avoir été fort légèrement altérés, même par la fermentation qu'ils peuvent y avoir subie, il n'est pas impossible que par des rapprochemens convenables ils reprennent & manifestent aisément leurs caractères particuliers, & en imposent par-là, comme si c'étoient des principes qui entraîsent essentiellement dans leur composition.

3.° Qu'il est encore très-possible qu'il y ait bien des sucs végétaux & animaux naturellement très-fermentescibles, qu'une première fermentation réduise d'abord dans un état de demi-décomposition. C'est par-là qu'ils reçoivent un commencement de nitrification qui ne demande que d'être achevée. Dès-lors, il ne s'en faut pas beaucoup que par de nouveaux rapprochemens, par des traitemens convenables, la décomposition se complette, le travail de la Nature s'élabore, se perfectionne, & il en résulte un nitre bien décidé. N'est-ce pas précisément le cas où se trouvent quelques plantes nitreuses, les plantes les plus riches en alkali fixe, dont les sucs sont les plus disposés à se nitrifier, ainsi que je l'ai fait observer (§. XXIX)? & je ne suis pas éloigné de croire que ce ne soit sur-tout une prérogative particuliere aux dépôts tartareux qui se séparent des vins & des fruits. Mais il ne faut pas confondre des commencemens, des ébauches de nitre avec le nitre complet, décidé, tout formé. Et peut-on refuser ici des éloges à la circonspection de MM. Macquer & Spielman, qui n'ont jamais pu se déterminer à y reconnoître un nitre tout achevé, ainsi que plusieurs Chimistes se croient fondés à le faire? A la vérité, leurs procédés mêmes, dans le traitement de ces dépôts, fait pour y développer le nitre, donnent tout lieu de juger que ce qu'ils contiennent de matière nitreuse, n'est rien moins qu'un nitre complet. Ne seroit-ce pas supposer tout connu, ce qu'il est question de démeler? A-t-on démontré que les moyens qu'on emploie

pour le démasquer, ne sont pas suffisans pour en rapprocher les principes & compléter la combinaison, si ce n'étoit qu'une nitrification ébauchée?

4.° Qu'abstraction faite de tout accident & des circonstances particulières, on a tout lieu de conclure que la génération du nitre, naturelle, constante & propre, n'est due qu'à la décomposition totale des corps organisés. C'est l'ouvrage décidé de leur putréfaction portée à son plus haut point; & le nitre, loin d'y préexister tout formé, n'est qu'un être de nouvelle formation qui résulte des principes séparés dans ce travail de la Nature, & qui rentre par un nouveau travail dans une combinaison toute nouvelle, ainsi que les faits rapportés concourent à le démontrer. On y voit le principe igné contenu originairement dans les principes prochains huileux des végétaux & des animaux, se dégager par la fermentation, rentrer dans une combinaison plus fixe, & réformer enfin ce nouveau corps inflammable sans devenir feu libre par une simple translation.

§. XXXI.

C'est jusqu'où j'ai été conduit par l'expérience, & ce qu'il m'a été permis de pénétrer, d'une marche suivie & réglée, dans l'ouvrage de la nitrification. Il seroit à souhaiter qu'on pût se décider sur les questions que je me suis faites à moi-même au sujet de l'acide nitreux (§. XXVII). Mais il ne me reste plus de temps pour entreprendre de nouvelles expériences; & en proposant des conjectures, je risque de répandre de l'incertitude sur un sujet dans lequel je ne me suis laissé guider jusqu'ici que par les faits. D'ailleurs, comme c'est un travail tendant plus à la perfection de la théorie, qu'à l'avantage immédiat de la pratique, on ne sauroit assez attendre qu'on ait des idées nettes & décidées sur les acides animaux trop peu examinés, & même sur les acides végétaux, où paroît être non seulement la source matérielle des alkalis fixes, comme on le savoit, mais le laboratoire encore immédiat & propre de nos nitres; qu'on ait l'histoire & la connoissance complette & détaillée de ce qui

ſe paſſe dans la putréfaction des matières animales & végétales fermenteſcibles, depuis ſon commencement juſqu'à ſon dernier accompliſſement, & qu'on ſoit enfin parvenu à bien connoître par l'analyſe ce qui eſt intimement uni à la matière du feu dans l'acide nitreux libre, & ce qui le rend miſcible à l'eau. Il faut bien du temps & du travail, pour déchirer le voile qui dérobe ce myſtère à nos yeux. Il y a long-temps que tous les faits ont prouvé d'une manière inconteſtable, que les métaux ſont compoſés de ſimple terre & de phlogiſtique : mais c'eſt encore une queſtion que de ſavoir ſi ces deux principes ſeuls & purs ſuffiſent pour conſtituer les métaux, ou ſi ce ne ſont que des principes prochains. En ſera-t-il de la nitrification des alkalis, comme de la métalliſation des terres ? Peut-on eſpérer de faire du Salpêtre avec des alkalis & du phlogiſtique, en tâchant de les combiner par la voie humide ? Et ne paroît-il pas plus convenable de le leur préſenter, par cette voie, ſous la forme de gaz tiré de la fermentation de ſubſtances huileuſes, ou de mélanges végétaux & animaux putreſcibles ?



CHAPITRE

CHAPITRE IV.

De la multiplication du Nitre.

§. XXXII.

SI l'on fait attention à la suite des faits très-simples & très-certains qu'on vient de rapporter, & aux conséquences légitimes qu'on s'est permis d'en tirer, l'on voit manifestement qu'on peut se former, sur l'origine des nitres, des idées beaucoup plus justes & plus précises que celles qu'on avoit précédemment. Ce n'est plus l'ouvrage des acides minéraux modifiés, transmués par le concours des matières putrescibles, ni une fixation & combinaison de l'acide nitreux répandu par l'air dans les substances propres à le recevoir; ni un composé tout formé, faisant une des parties constitutives & prochaines des corps organisés. On sait à présent avec toute la certitude dont un sujet de physique est susceptible, que c'est uniquement le produit immédiat & propre de la putréfaction des parties vraiment fermentescibles du règne végétal & animal, portée à son plus haut point, un être qui en résulte de nouvelle formation. C'est donc à ce dernier degré de la fermentation, où l'organisation des individus de ces deux règnes est entièrement désunie, décomposée, dénaturée, que se fait ce travail. La matière du feu, contenue originairement dans ces individus, s'en sépare sans devenir feu libre, quitte sa combinaison pour rentrer dans une autre, se transmet, s'unit intimement avec celles des substances plus fines, plus divisées, qui sont les plus disposées à s'en imprégner. C'est l'acte où s'engendre, se forme, se combine évidemment cet être essentiel de toute nitrification, qu'on nomme acide nitreux. Les corps dans lesquels il s'est combiné, en perdant une partie de leur fixité naturelle, deviennent en récompense combustibles, de non combustibles qu'ils étoient. On a des exemples frappans en Chimie de cette

tranſlation, en ſilence, & ſans combuſtion, du phlogiſtique d'un corps combuſtible en un autre qui ne l'étoit pas, & qui par-là le devient éminemment. Les ſoufres qu'on produit en combinant les graiſſes, les réſines, les charbons, & toutes ſortes de corps combuſtibles avec l'acide vitriolique qui ne l'eſt pas, en ſont une preuve. On en trouve une autre dans la réduction de toutes chaux métalliques de quelque eſpèce que ce ſoit, le corps inflammable leur tranſmettant le phlogiſtique. C'eſt l'origine immédiate, matérielle & propre de tous les nitres qui ſe forment dans la Nature : ſoit qu'ils s'y trouvent complets & tout formés, maſqués ou libres ; ſoit qu'ils y exiſtent incomplets & en ébauche ; ſoit enfin que l'Art ſe les procure de quelque manière que ce ſoit, on ne ſauroit douter, d'après les faits, que ce ne ſoit toujours par une même opération, identique, invariable, qui s'eſt faite ou ſe fait, que les ſubſtances ſalino-alkalines ou terreuſes ſe nitrifient, moyennant le principe inflammable qui s'y tranſmet des ſubſtances huileuſes qui le contiennent proprement & originairement, ſans devenir feu libre. Quoiqu'on ne ſache pas au juſte, à ne rien diſſimuler, ſi c'eſt tout ſeul & pur ou combiné qu'il s'y unit en quittant ſon état naturellement huileux, c'eſt pourtant beaucoup pour notre objet, que de ſavoir que cette tranſmiſſion a réellement lieu, ainſi qu'il eſt conſtaté par les faits. Car ſi le principe igné eſt diſſipé pendant la fermentation des matières putreſcibles, il ne ſe forme pas de nitre abſolument ; & lorſqu'au contraire ce principe n'eſt pas détruit, on n'en trouve de traces à putréfaction achevée, que dans les matières nitreuſes qui ſe ſont formées effectivement, & qu'on peut récolter. C'eſt un point capital qui ne nous échappe plus, & qui, joint aux connoiſſances qu'on avoit, & qui viennent même de recevoir le dernier degré de certitude, fournit aſſez de données, ainſi qu'on va le voir, pour remplir notre objet d'une manière ſatisfaiſante.

§. XXXIII.

En réfléchiſſant ſur la putréfaction & la combuſtion des

corps organisés, on s'apperçoit facilement qu'il y a une analogie très-marquée entre ces deux grandes opérations de la Nature. Toutes les deux aboutissent à cela, qu'il en résulte la résolution totale & la décomposition des individus qui les subissent. Mais si ces procédés se ressemblent à cet égard, ils different quant aux produits qui en proviennent à opérations achevées. En n'y considérant que la différence des rôles que le principe inflammable doit y jouer dans l'état huileux, on sent d'abord qu'il n'est pas possible que les résultats finaux soient les mêmes. Il y a dégagement effectif de la matière du feu dans toutes les deux; mais dans la combustion elle est dissipée, détruite pour la plus grande partie : ce qui n'arrive pas dans la putréfaction, à moins que des circonstances particulières ne l'en soustraient, parce qu'ordinairement le phlogistique rentre par transmission dans des combinaisons toutes nouvelles. Cependant il y a en tout ceci des lumières bien importantes à retirer au sujet de la nitrification, qui s'y lie essentiellement & nécessairement; car comme il n'y a de différence marquée qu'après l'acte du développement, il doit être permis de penser que c'est par un même intermède, par un mécanisme tout semblable que se fait cette séparation; la rapidité plus ou moins grande de l'opération pouvant tenir à l'application plus ou moins continue de l'intermède, plutôt qu'à l'intermède même. Ainsi, puisqu'il est de fait & au dessus de toutes contestations, que l'action de l'air libre est indispensable dans la combustion, on a tout lieu de présumer que si c'est l'intermède qui sépare le phlogistique, le dégage, se substitue peut-être à sa place dans la combustion, comme précipitant, ce doit être en cette qualité, & en jouant un rôle analogue, que l'air entre & agit dans les putréfactions. En effet, aucune matière végétale & animale ne peut se putréfier sans le concours immédiat de l'air : plus les parties de ces corps ont de contacts avec l'air, plus la putréfaction est rapide & complette.

Comme l'expérience vient à l'appui de cette importante vérité, il est naturel de croire que le principe étant le même,

tout ce qui concourt à favoriser, accélérer & compléter le dégagement du principe inflammable dans la combustion, doit nécessairement contribuer à l'en dégager dans la putréfaction. Et si c'est ce dégagement qu'il faut principalement favoriser pour la nitrification, ainsi qu'on le sait maintenant au juste, ce seront des points fondamentaux de pratique, tout comme dans les combustions.

1.° De diviser, d'amincir, & de réduire toutes les matières animales & végétales qu'on veut soumettre à la fermentation en de fort petites parties, & de les disposer de manière qu'elles soient touchées de toutes parts par la plus grande quantité d'air qu'il est possible.

2.° De retourner de temps en temps, & remuer ces parties, en sorte que l'air ait par-tout l'accès libre, & qu'elles s'y présentent, & soient toutes successivement soumises à son action.

3.° De renouveler même souvent cet air qu'on veut introduire dans l'opération : & de même que l'air atmosphérique n'est pas long-temps propre au dégagement du principe igné dans les combustions, il ne doit pas l'être davantage pour ce même effet dans les putréfactions. Les substances aériformes qui y sont mêlées, n'étant pas faites pour entretenir ce développement dans la combustion, ne le favorisent pas non plus pour la nitrification. S'il est de fait que l'air tout pur est le seul qu'on trouve convenable aux combustions, c'est de même cet air qui le doit être dans les nitrifications.

§. XXXIV.

Tout ceci tient également au dégagement du principe inflammable dans la combustion & dans la putréfaction. Mais de ce que dans la première opération le phlogistique doit se dissiper à mesure qu'il se dégage, & ne doit dans l'autre que rentrer paisiblement dans une nouvelle combinaison sans devenir feu libre, il s'ensuit que l'application de l'air & du feu doit être soigneusement ménagée dans la putréfaction. Ce n'est pas un courant d'air, qu'il faut diriger sur les parties en pu-

tréfaction : ce qui augmenteroit & accélèreroit efficacement la combustion de ces substances & la dissipation du principe igné, seroit nuisible dans une opération où il ne s'agit que de lui faire quitter doucement son état huileux, sans viser aucunement à sa destruction. Il en est de même de la chaleur à y entretenir : l'action de la chaleur unie à celle de l'air, contribue, à la vérité, éminemment au dégagement du phlogistique ; ce qu'on ne sauroit nier : mais si le degré en est trop fort, l'opération devient un commencement de combustion, & le phlogistique se disperse au grand dommage de la nitrification. Rien de plus important à ménager dans les putréfactions que le phlogistique, dont la perte entraîne celle du nitre. On verra bientôt que c'est encore à d'autres égards, qu'une trop grande chaleur est préjudiciable à la nitrification ; mais si l'on sait à quoi s'en tenir, suivant ces principes, au sujet de l'air, le degré de chaleur convenable à ce travail est un point sur lequel on ne peut pas fixer des limites très-précises. Nous y reviendrons dans la suite.

§. XXXV.

Mais si la coopération de l'air & de la chaleur est tout ce qu'il faut pour séparer, en qualité d'intermède, & dégager la matière du feu de ces mixtes dans la combustion comme dans la putréfaction, il y a dans celle-ci une opération bien plus délicate à approfondir; c'est la transmission tranquille de ce même principe igné, & son passage d'une combinaison dans une autre Il ne suffit pas de recourir à la grande disposition qu'ont les substances alkalines & terreuses à s'unir au phlogistique; il faut encore l'interposition d'une substance qui occasionne cette union, & qui puisse servir de véhicule, de conducteur du phlogistique, & qui par conséquent n'ait pas elle-même une trop grande affinité avec les principes inflammables. En considérant qu'un certain degré d'humidité est toujours une des conditions requises dans ces sortes de fermentations, & que c'est d'ailleurs par la voie humide que la Nature ordinairement décompose, recompose & fait une infinité d'opéra-

tions, il me paroît que l'eau pourroit être l'instrument, l'intermède convenable pour cette translation. Il y a tout lieu de le présumer; car l'eau n'a effectivement que très-peu d'affinité avec le principe inflammable, & paroît douée de toutes les conditions nécessaires pour présenter les substances terreuses & la matière du feu, l'une aux autres, de manière qu'elles puissent se combiner. On sait que si le phlogistique, dans l'acte de son dégagement, est encore dans un état fuligineux, de vapeur aérienne, de gaz inflammable, l'eau peut être son décomposant. Et comme il est impossible qu'il ne soit accompagné de gaz méphitique dans le développement, il n'est rien de plus propre que l'eau pour l'en dépurer, étant de fait qu'elle absorbe ce gaz très-puissamment & le tient en dissolution. Quelques observations paroissent venir à l'appui de cette conjecture. Premièrement, il est constant que bien des putréfactions de matières végétales & animales, même les mieux ménagées, ne donnent que peu ou point de nitre, malgré la chaleur convenable qu'on peut y avoir entretenue, & l'accès libre de l'air, à moins qu'on n'y ait maintenu un certain degré d'humidité. On ne sauroit entièrement l'attribuer à une fermentation imparfaite; car à la longue tout caractère végétal & animal est détruit, tout est porté à la dernière décomposition. Il paroît que dans cette circonstance le phlogistique doit avoir subi une dispersion, ou qu'il n'est pas entièrement dégagé & sorti de son état huileux: mais comme il ne reste après tout que peu ou point de matière combustible, & qu'il n'y a pas d'ailleurs de nitre où le phlogistique se soit logé, le principe inflammable paroît dissipé. C'est ce qui arrive aux bois pourris en plein air ou en grande eau, qui, faute du principe inflammable qui leur a été enlevé, ne sont pas plus propres à la combustion qu'à la nitrification. Il résulte de là, qu'on ne sauroit assez ménager l'humidité dans les putréfactions, ainsi qu'on l'a dit de la chaleur & de l'air. L'eau n'y doit jamais être surabondante, autrement, quand même les matières putrescibles ne seroient pas entraînées, & qu'il pourroit y avoir décompo-

fition complette des corps ſoumis à la putréfaction, ce ſeroit avec beaucoup plus de lenteur, & la plus grande partie du principe inflammable ſeroit plus diſpoſée à ſe diſperſer, qu'à ſe rapprocher des ſubſtances trop disjointes dans l'eau & dans une trop grande diſgrégation, au préjudice de la formation du nitre. Si donc ce n'eſt qu'une ſimple humidité & même très-légère, qui convient à ce travail fort délicat, c'eſt une raiſon de plus de ménager attentivement le degré de chaleur & l'accès paiſible de l'air, ainſi qu'on l'a inſinué ci-deſſus (§. XXXIV), dans la crainte d'occaſionner un deſſèchement nuiſible, & d'enlever par évaporation l'intermède aqueux ſi néceſſaire dans la nitrification.

§. XXXVI.

Rien de plus facile d'après toutes ces connoiſſances, que de former un plan de la plus grande étendue & sûreté, pour remplir le grand objet de la multiplication matérielle du nitre, & pour renchérir ſur tous les moyens connus d'y parvenir avec ſuccès. On ſait que c'eſt ſeulement dans les règnes végétal & animal que ce ſel a ſa ſource immédiate, eſſentielle & propre, & que, de même que les charbons, il paroît ſe former uniquement par l'accès du phlogiſtique des individus de ces deux règnes, où eſt la ſource originaire, conſtante & propre de toutes les huiles. Par conſéquent on peut être aſſuré que dès qu'on ne trouve aucun veſtige d'huile dans les ſubſtances purement minérales, même les plus inflammables, à moins que des circonſtances particulières n'y en aient apporté & mêlé quelque portion, le nitre ne ſauroit tirer ſon origine matérielle du règne purement foſſile, que par accident; ce qui d'ailleurs s'accorde parfaitement avec les autres faits fondamentaux de la nitrification, expoſés dans le Chapitre précédent. Tout le nitre qu'on y rencontre ordinairement, y eſt étranger, ainſi qu'on l'a conſtaté ci-devant; il provient des deux autres regnes, & n'a été élaboré & complété que par l'accès des ſucs végétaux & animaux dont il tire ſon origine. Si donc ce n'eſt que du débris des êtres, où ſe fait

une circulation perpétuelle de décompoſition & de reproduction, que le nitre ſe forme, êtres répandus ſur toute la ſurface de la terre, en profitant, d'un côté, des putréfactions toutes naturelles qui ne peuvent manquer d'avoir lieu dans bien des circonſtances, & même dans des endroits tout-à-fait inhabités, & en en occaſionnant, de l'autre, artificiellement par des moyens les plus convenables, on va s'ouvrir de toutes parts bien des reſſources pour ſa multiplication. Ce ſont toujours les matières putreſcibles qui en forment le premier, & ſans doute l'unique fondement.

§. XXXVII.

Mais ce n'eſt pas aſſez, quant aux procédés artificiels, que de diviſer ces matières en petites parties, de les accumuler en grands amas, & de les abandonner à elles-mêmes, pour donner lieu à la génération de ce ſel. Ayant établi qu'un des principes les plus importans ſur ſa formation, c'eſt de procurer le plus de contacts qu'il eſt poſſible avec l'air libre & pur, d'entretenir par-tout une légère humidité, de répandre par-tout l'action de la chaleur; la raiſon nous apprend, & l'expérience y vient à l'appui, qu'il n'eſt rien de plus avantageux que de diſtribuer & diſperſer ces corps fermenteſcibles dans des pierres ou des terres poreuſes, friables, légères, aérées. Elles attirent l'humidité, s'en chargent & la retiennent; abſorbent le gaz méphitique qui ne manque pas de ſe développer dans la putréfaction; facilitent l'accès & la circulation de l'air; favoriſent les changemens alternatifs d'humidité & de chaleur. C'eſt enfin le laboratoire où la décompoſition des ſubſtances putreſcibles & la préparation de ce ſel ſe fait plus promptement & plus complétement qu'en toute autre manière, & où par conſéquent la nitrification a lieu le plus abondamment. En effet, une petite quantité de mélanges putreſcibles diſtribuée dans une grande quantité de ces ſortes de terres, ſe décompoſe très-facilement, & fournit beaucoup plus de nitre & plus promptement qu'on n'en auroit

retiré

retiré, si elle avoit été mise en putréfaction toute seule & abandonnée à elle-même, le concours des autres circonstances favorables étant également ménagé de part & d'autre. Au surplus, on a des preuves que les terres calcaires singulièrement, ont une grande disposition à attirer le phlogistique, & même à l'arrêter & à s'y unir.

§. XXXVIII.

Quoiqu'on sache donc qu'il n'est pas essentiellement nécessaire de mêler les substances végétales aux animales pour la production du nitre, quelques considérations qu'on va faire nous convaincront qu'il faut préférer le mélange de toutes les deux, à des nitrières purement végétales ou animales. Il est vrai qu'on ne trouve dans le règne animal aucun principe qui ne se rencontre dans le végétal ; il y a cependant entre eux une différence sensible, non pas du tout à rien, mais du plus au moins, & pour la quantité & pour la qualité de ces principes. Les animaux paroissent abonder en substances huileuses plus que les végétaux ; & les huiles dans ceux-ci sont même en général moins atténuées que dans les autres. Les végétaux en général se putréfient plus difficilement que les animaux, ceux-ci étant beaucoup plus près de la décomposition que les substances végétales. L'expérience nous apprend encore que c'est dans les sucs acides des végétaux qu'est la source véritable des alkalis fixes, & qu'au contraire les acides animaux sont plus disposés à se volatiliser & à devenir alkalis volatils. En effet, les nitres qu'on retire de la putréfaction des matières purement animales, ne sont que des nitres à base terreuse. Les substances animales paroissent donc en général plus propres, à fournir une plus grande quantité de principes ignés que les végétales, & à produire par conséquent plus d'acide nitreux ; elles le produiroient même plus promptement, si cette même surabondance de graisses & de matières huileuses ne s'opposoit d'abord à son dégagement. Mais, tout considéré de part & d'autre, il paroît plus avantageux de mêler ces substances ensemble, que de les aban-

donner à elles-mêmes séparément. S'il est de fait que rien ne retarde plus, & n'arrête même la fermentation des matières qui en sont susceptibles, que le mélange de substances qui ne sont pas elles-mêmes fermentescibles, rien au contraire ne paroit plus propre à la favoriser & à l'accélérer, que le mélange de celles qui sont non seulement elles-mêmes susceptibles de fermentation, mais incomparablement plus proches de la putréfaction, ainsi que le sont toutes les matières animales. Et, après tout, ce qui se développe d'alkali fixe des substances végétales, fournit autant de bon Salpêtre, sans qu'il soit nécessaire d'en chercher d'ailleurs pour la transformation des nitres à base terreuse.

§. XXXIX.

Mais il ne faut pas oublier qu'on accélère beaucoup la fermentation en divisant préalablement toutes les parties végétales & animales, qu'on veut soumettre à la putréfaction (§. XXXIII). Il seroit encore mieux de macerer un peu les matières végétales avant que de les mêler ; ce qui pourroit fortement hâter la fermentation, ayant pourtant soin de répandre sur le mélange l'extrait qu'on en auroit tiré par cette infusion. En se rappelant toutes les qualités connues de la chaux, ce n'est pas sans fondement que les Artistes en conseillent l'usage dans les nitrifications : elle diffère à beaucoup d'égards des terres & des pierres calcaires non calcinées, ayant acquis par la calcination toutes les propriétés des alkalis fixes, quoique dans un degré inférieur. L'expérience nous a appris que la chaux a de l'action sur les huiles & sur les graisses ; qu'elle aiguise & amène à une grande causticité les alkalis ; qu'elle absorbe l'humidité, l'air gazeux des fermentations putrides, & s'en empare ; qu'elle décompose les sels ammoniacaux, & en dégage l'alkali volatil. On ne sauroit nier que ce ne soient-là bien des qualités dont on peut tirer des avantages dans la formation des nitres, ainsi qu'on le juge communément. Mais ce n'est pas une question indifférente que de savoir quelle on

eſt la doſe convenable, & quel eſt le temps préciſément de l'employer.

Je vais expoſer quelques expériences que j'ai faites à ce ſujet, pour répandre un peu de jour ſur un article ſi important. J'ai pris de la chair de mouton, & l'ayant diviſée en petits morceaux, je l'ai mêlée avec des herbes hachées, j'ai diſtribué le tout dans une plus grande quantité de chaux vive, & je l'ai laiſſé repoſer pendant neuf mois. Au bout de ce temps, je voulus viſiter le mélange. Les morceaux de chair s'étoient affaiſſés & comme deſſéchés. Ils avoient acquis une couleur livide, & la conſiſtance qu'ils avoient priſe, ainſi que les plantes, étoit ligneuſe. Tout y étoit en entier; point d'exhalaiſon fétide, point de véritable décompoſition. Ce n'étoit qu'en caſſant ces parties ligneuſes, qu'il en émanoit une très-mauvaiſe odeur. Ceci fait voir que la pratique uſitée d'enfouir les cadavres des animaux, pendant les épidémies, dans la chaux vive, eſt très-fondée. Ce n'eſt pas ſeulement la partie aqueuſe que la chaux abſorbe; elle paroît enlever tout le flegme des corps ſoumis à ſon action, empêcher la fermentation putride dont ils ſeroient ſuſceptibles, & ſuſpendre par-là le développement des alkalis volatils, & la décompoſition. C'eſt, je crois, ce qui doit arriver en infuſant de la chaux vive en quantité dans tout mélange deſtiné à la putréfaction. L'obſervation qu'on fait, que les murs où il eſt entré beaucoup de chaux, ſont ceux qui amaſſent le plus de nitre, n'eſt d'aucune force contre une telle vérité de fait. C'eſt que les circonſtances ſont très-différentes. C'eſt l'acide nitreux développé ailleurs, qui ſe corporifie dans les murailles, où il s'en faut encore de beaucoup que la chaux ait conſervé toute ſa cauſticité, comme on l'a obſervé dans le deuxième Chapitre: par conſéquent dans les nitrifications où la fermentation doit avoir tout ſon eſſor, on riſque beaucoup d'y gêner par la chaux, la liberté des mouvemens naturels, ſans en retirer peut-être tous les avantages qu'on lui a attribués. On ne ſauroit diſconvenir qu'une certaine quantité

de chaux pourroit ne point faire de tort au travail de la Nature ; mais en considérant que la dose proportionnée aux différens mélanges est entièrement inconnue, on se persuadera facilement qu'il vaut mieux n'en faire aucun usage dans les commencemens, & la réserver pour le progrès & la fin de la nitrification, même avec ménagement, ainsi qu'on le verra en son lieu.

§. XL.

Il n'en est pas de même des plâtras, gravois de chaux & de tous les décombres, en un mot, des vieilles murailles où il entre de la chaux. Bien des raisons les rendent préférables aux meilleures terres calcaires pour la nitrification. Ce n'est plus une chaux caustique, empêchant ou retardant au moins la corruption des matières fermentescibles ; c'est une chaux redevenue presque une simple terre calcaire, mais incomparablement plus poreuse, plus aérée, plus légère. Puisque la formation des nitres est en général l'ouvrage de la putréfaction complette, & que la putréfaction ne sauroit se faire sans que les matières fermentescibles éprouvent, comme on l'a dit, ce changement alternatif, d'air, d'humidité, de chaleur, il n'est rien de plus propre peut-être à remplir toutes ces vûes, que ces vieux cimens. On doit dire tout le contraire des sables purs, des terres trop grasses & compactes, des argiles tenaces, qu'on doit éviter le plus qu'on peut, à cause du peu d'accès qu'elles donnent à l'air, & du peu de liberté que les parties putréfiées ont à s'y loger & à se préparer pour l'élaboration du nitre.

§. XLI.

Il s'en faut bien, à la vérité, que nous ayons une histoire complette de la putréfaction, & de tous les changemens successifs que la Nature fait éprouver aux mélanges fermentescibles, depuis son commencement jusqu'à son dernier terme, avant que de reformer de nouveaux êtres ; & ce qu'il y a

de plus, c'eſt que nous ne connoiſſons pas toutes les matières qui peuvent la retarder. Cependant nous ſommes à préſent beaucoup plus avancés que nous ne l'étions avant cette époque, & nous le ferons davantage après qu'on aura publié toutes les recherches qu'on aura faites à ce ſujet. A préſent que nous connoiſſons un peu plus intimement l'influence de de l'air, de la chaleur, de l'humidité, & le rôle de chacun de ces intermèdes, on voit de quelle conſéquence eſt, tant leur ménagement & alternation, que leur privation, pour favoriſer ou ſuſpendre l'avancement de la putréfaction. On ſait encore à quoi s'en tenir par rapport à bien d'autres ſubſtances, qu'on avoit l'habitude de mêler dans les nitrières. Tout ce qui peut troubler la fermentation des parties putreſcibles, altérer l'arrangement de leurs principes, s'y unir même librement, & y entremêler des réactions contraires à leurs mouvemens fermentatifs, doit être regardé comme nuiſible à ce travail, & comme retardant & empêchant même ſon progrès. Telles ſont, par exemple, toutes les ſubſtances ſalines, & particulièrement les ſels à baſe métallique. Quand même ce feroit pour diviſer & aérer les terres qu'on voudroit les y mêler, il en réſulteroit inconteſtablement plus de préjudice que d'avantage. On ſait qu'il n'y a rien à eſpérer de la prétendue tranſmutation des acides minéraux, qui pourroient y être engagés, en acide nitreux. Mais il y a une autre précaution très-importante à garder, qui abrège beaucoup la putréfaction complette des matières fermenteſcibles : c'eſt à quoi on n'a pas encore fait aſſez d'attention. Il eſt certain qu'une quantité déterminée de terre ne peut convenablement ſervir qu'à la diviſion d'une quantité déterminée de matières fermenteſcibles. Si elle eſt ſurchargée de mélanges putreſcibles, la putréfaction s'y fait plus lentement, & quelquefois ne s'y fait point du tout ou incomplétement. L'expérience nous l'apprend tous les jours ; & celles particulièrement que j'ai faites pendant que je m'occupois de ce ſujet, m'ont convaincu que cent livres de vieux gravois en chaux ne ſauroient porter, avec le plus grand profit, dix livres de matières végétales & ani-

mailes mélangées. Ordinairement on ne garde pas de proportions, & l'on excède la portée des terres; ce qui nuit singulièrement à la promptitude, & l'on n'est en état de les lessiver avec succès qu'au bout de quelques années. Les plantations de quelques pays, & bien des établissemens de nitrières artificielles (voyez le Recueil de Mémoires sur la formation du nitre, cité ci-devant), ne paroissent point partir d'un point fixe & décidé pour ces sortes de proportions; ce qui m'a obligé de faire un grand nombre d'expériences à cet égard, dont le résultat a été, comme je viens de le dire, que la dixième partie en matière putrescible est trop forte, quelle que soit la bonté de la terre qu'on employe. On ne pourra par conséquent disconvenir, qu'ayant même gardé de justes bornes dans les mélanges, les urines, les écoulemens des fumiers, & autres liqueurs putrescibles dont on arrose ensuite les nitrières, au bout d'un certain temps doivent être employées avec beaucoup de circonspection. On comprend aisément qu'elles peuvent être fort nuisibles à la nitrification à putréfaction avancée, en ce qu'elles en troublent le travail & le progrès, & qu'elles déconcertent & altèrent les mouvemens fermentatifs des matières portées presque à leur dernière résolution. On ne sauroit faire assez d'attention au tort qu'on fait à la production du nitre par un pareil procédé. C'est à contre-temps & mal à propos qu'on mêle des substances fermentescibles toutes récentes, à des matières fort avancées dans la putréfaction.

§. XLII.

Mais doit-on mettre le sel commun, les saumures, toutes les eaux salées au rang des matières à écarter dans la plantation des nitrières? Qu'on me permette d'entrer dans quelques discussions à ce sujet. La qualité antiputride de ce sel est connue de tout le monde; mais il est connu encore qu'en petite dose, il favorise la putréfaction & porte un peu d'humidité & une certaine fraîcheur qui peuvent être fort utiles à la plantation. L'expérience, à la vérité, nous a convaincus

que son acide ne se transmue pas en acide nitreux ; mais elle nous a appris qu'il y a une conversion décidée de bases pendant la nitrification, l'acide nitreux étant assez puissant pour enlever l'alkali minéral au sel. C'est donc un intermède qu'on se feroit du tort de négliger, lorsqu'on en a abondamment. Il n'y a qu'à se fixer sur la quantité & sur le temps de l'employer. Je ne saurois m'écarter, par rapport à la quantité de ce que j'ai dit sur la chaux vive. Il n'est pas possible de donner aucune règle pour se contenir dans de justes bornes, suivant les différens mélanges dans lesquels on peut en ajouter. En disant qu'on ne peut se tromper en y en mêlant une fort petite dose, ce n'est rien dire, ou l'avantage est si mince, qu'il ne récompense point les frais ni la sujétion d'une manœuvre minutieuse de plus. Un peu plus au contraire touche de trop près à son effet nuisible à la putréfaction. Il paroît donc décidément plus sûr de ne pas l'employer pendant la fermentation, & de ne s'en servir qu'à putréfaction consommée, en qualité d'intermède, comme pouvant fournir une base salino-alkaline à l'acide nitreux, tant libre qu'engagé dans des matrices terreuses, au moyen d'une digestion convenable. C'est ainsi qu'on retire de ce sel des avantages certains, sans s'exposer à aucun inconvénient, en suppléant même à l'alkali fixe végétal, qu'on ne sauroit assez ménager pour l'usage de tant d'Arts où il est indispensable, ainsi qu'on l'a dit ailleurs.

§. XLIII.

Et pour revenir à l'humidité dont l'expérience & la raison nous ont fait connoître la nécessité, soit dans la putréfaction, soit dans l'acte même de la nitrification, on ne sauroit donner assez d'attention pour qu'elle ne soit ni trop abondante, ni trop légère. On sent bien que tout mélange soumis à la putréfaction, ne peut manquer de se dessécher tout naturellement, & qu'il faut par conséquent l'humecter de temps en temps. Suivant les réflexions que j'ai faites ci-dessus, toute liqueur putrescible, telle que l'urine des animaux, le lavage,

ou la lessive des fumiers, la lie de vin, &c., doit être employée tant dans le commencement que dans le progrès de la fermentation, mais qu'on doit cesser avant que les parties végétales & animales soient parvenues à tel degré qu'on n'y reconnoisse presque plus leur caractère végétal & animal. Alors, les matières étant trop approchées du dernier terme de la décomposition, l'arrosage convenable ne doit plus être de matières susceptibles d'une fermentation toute nouvelle, mais d'eau toute simple, ou de lessive de cendre traitée avec de la chaux vive. C'est le moment de l'employer sans risque, pour donner une plus grande causticité aux alkalis lixiviels. La chaux, en leur communiquant sa causticité, redevient une terre purement calcaire, qui n'est pas elle même inutile en cette occasion. Mais tous ces arrosages ne sauroient se faire convenablement, à moins qu'on ne remue les mélanges pour que l'humidité se répande par-tout, & que la terre qui doit se salpêtrer, puisse s'en imbiber uniformément. C'est déjà une opération capitale, indispensable dans ce travail à bien d'autres égards : on ne sauroit sans cela présenter toutes les parties successivement au contact de l'air qu'on a tant recommandé. C'est, à la vérité, la main d'œuvre la plus considérable, mais en même temps la plus importante, & d'une telle nécessité, que le plus grand produit des nitres, la plus grande promptitude en dépendent essentiellement. C'est le défaut capital des murs à Salpêtre, des voûtes, des fosses, des monceaux pyramidaux, des fagots, &c., imprégnés de matières animales. Il n'est pas possible de retourner librement ces amas, pour qu'ils soient par tout perméables à l'air, à l'humidité, à la chaleur, & qu'il y ait par-tout ce changement alternatif de ces intermèdes si nécessaires à la putréfaction complette, & par conséquent à la nitrification. Il n'est pas possible de remuer les matières en fermentation de toutes parts, sans démolir & renverser les monceaux ; ce qui ne sauroit se répéter souvent, à cause de la main-d'œuvre bien plus considérable que ne l'est le remuement tout simple des terres. Je parle d'après mes propres expériences ; de sorte

que

que je n'hésite pas de dire que deux cents livres d'une terre poreuse mêlées de dix-huit ou vingt livres de matières végétales & animales, étant disposées en couche horizontale d'un pied ou d'un pied & demi de hauteur dans un lieu bas à l'abri du soleil & de la pluie, & traitées comme on vient de le dire, donneront plus de nitre & plus promptement que si elles avoient été formées en murs ou en monceau immobile dans le même endroit, & traitées de la même manière par rapport aux arrosemens. C'est un fait dont on peut s'assurer très-facilement. Et après tout, les couches n'étant que de peu de hauteur, la main-d'œuvre pour le remuement, n'est pas si grande. J'ai fait faire pour les expériences qu'on va bientôt voir, une herse dont les pointes avoient en quelque sorte la forme d'un soc, qui fendoit très-bien la terre, & qu'il n'étoit pas impossible de faire conduire par un seul homme. Il est sûr, & je veux bien en convenir, que ces sortes de nitrières occupent une espace trop considérable : mais il est toujours bon de connoître l'établissement qui donne le plus grand rapport; & en combinant ce que je vais dire, avec le plan qu'on proposera dans le Chapitre suivant, cet objet pourroit devenir très-facile à remplir, en considérant la nécessité qu'il y a de mettre toute nitrification, le plus qu'on peut, à l'abri du soleil, de la pluie & de toutes les eaux qui y pourroient aborder & nuire au travail de la Nature; on ne sauroit disconvenir qu'il faut des emplacemens clos, bien situés, & couverts, pour en éloigner tous les effets préjudiciables de la trop grande chaleur & de l'humidité surabondante : mais je ne vois pas en général que ce doivent toujours être des grands magasins, des halles somptueuses. En choisissant des lieux convenables pour l'emplacement, on voit bien que c'est assez d'y construire des hangars rustiques sur des poteaux avec des cloisons de toutes sortes de bois, & des toits en paille. Et quant à l'exposition, elle ne paroît pas tout-à-fait indifférente, sans cependant vouloir y mettre du mystère, comme si c'étoit le vent qui dût imprégner les terres de nitre. L'expérience, à la vérité, nous a appris que les

lieux bas légèrement humides, acceſſibles de toutes parts à l'air, moins expoſés au midi qu'au nord, ſont les plus favorables à la nitrification : mais en faiſant attention au rôle que doivent y jouer l'air, la chaleur, l'humidité, & à la néceſſité d'y ménager fort ſoigneuſement les changemens alternatifs de ces intermèdes, il n'eſt pas difficile de ſe convaincre que les emplacemens, les arrangemens, la conformation des hangars doivent ſe diriger vers ce but, & viſer à l'entretien, dans les nitrières, d'une juſte chaleur, d'une humidité convenable, & d'y procurer ſur-tout l'accès à l'air libre & tranquille; ce qui ne ſauroit ſe remplir, à moins que les endroits ne ſoient à l'abri des eaux, du ſoleil, & des vents ſecs & impétueux.

§. XLIV.

Ces ſortes de halles, de hangars ne ſont pas ſeulement néceſſaires pour l'établiſſement des nitrières artificielles, ainſi qu'on le pourroit juger : on ne ſauroit s'en paſſer même dans les pays où l'on auroit aſſez de nitrières naturelles, pour n'avoir pas beſoin de plantations artificielles. En France & en bien d'autres climats, on a des endroits qui réuniſſent tout naturellement les conditions demandées pour la génération du nitre, telles que les caves, les baſſes-cours, les étables, les écuries, les vacheries, les bergeries, &c. & tant d'autres lieux de cette eſpèce, imprégnés de matières végétales & animales en putréfaction. Mais il faut réfléchir qu'en général la quantité de nitre tout formé qu'on en peut d'abord retirer, eſt fort petite, & preſque toujours à baſe terreuſe, que la plus grande partie des matières putreſcibles qui s'y trouvent enfouies, n'y eſt pas entièrement décompoſée, & qu'il y en a même qui ne fait que ſubir les premiers degrés de la fermentation. Ces nitrières ſeroient d'un produit immenſe, ſi l'on s'y prenoit de toute autre manière qu'on ne le fait. Les Salpêtriers laiſſent, à la vérité, repoſer quelque temps les terres qu'on en retire ſous des hangars; mais c'eſt toujours en grands amas qu'il eſt impoſſible de remuer, d'échauffer,

d'arroser & d'aérer convenablement. S'il n'y a pas à la longue des pertes absolues, quant à la matière susceptible de nitrification, c'est toujours un temps perdu très-considérable, & on n'obtient pas l'abondance de produit qu'il s'agit de procurer. En multipliant le nombre des hangars ou des places couvertes pour étendre en couches les terres qu'on retire & qu'on pourroit retirer plus souvent qu'on ne le fait, à mesure qu'elles sont suffisamment abreuvées de sucs végétaux ou animaux, on comprend aisément qu'on multiplieroit prodigieusement le produit du nitre. C'est ainsi que les écuries, les étables, les vacheries, les bergeries, & toute sorte d'endroits où les animaux déposent habituellement leurs excrémens, fourniroient le plus grand rapport, ayant soin d'en retirer toutes les années la terre imprégnée à cinq ou six pouces de profondeur, de la répandre dans des semblables emplacemens, & de la remplacer par de nouvelle, ou par celle même qu'on auroit lessivée.

§. XLV.

Mais on ne sauroit sur-tout faire assez de cas des fosses d'aisance, des latrines, & de toutes sortes d'égouts dans les villes. On n'en retire pas seulement des terres rassasiées de sucs végétaux & animaux, comme des étables, des écuries, &c. Ce sont des amas immenses de ces sucs eux-mêmes, dont la distribution dans des matières propres à les diviser, & à y faciliter la putréfaction complette (§. XLI), sous des hangars, multiplieroient la formation du nitre de tous côtés; formation qui ne peut cesser tant qu'il y a des animaux vivans & se reproduisant sur la terre. Les ports de mer, les baies, les anses bordées par des villes & habitations des hommes, offrent dans leurs fonds vaseux de quoi multiplier cette production. Il n'y a peut-être pas de recoins sur la surface de la terre, où il ne se dépose habituellement des matériaux du nitre, tant de la part des animaux que des végétaux qui s'y putréfient tous les ans. C'est une richesse répandue dans tous les lieux habités & inhabités, qui ne demande que des

bras & de la liberté, pour être mise en toute sa valeur. Les découvertes faites & confirmées dernièrement aux environs de la Roche-Guyon, & en tant d'autres endroits n'en sont-elles pas des exemples frappans ? Ce sont des dépôts successifs qui s'y sont faits d'un temps immémorial & peu à peu, de sucs fermentescibles, dont la putréfaction complette, à l'aide de circonstances tant soit peu favorables, ne peut manquer de fournir du nitre, même en plein air. Mais ce ne sont pas absolument les nitrières naturelles les plus riches, ce ne sont point celles où la reproduction est le plus facile, ni les seules dont la France pourra se vanter un jour, en donnant à l'industrie des François tout l'essor dont elle est susceptible, ainsi qu'on le fera voir dans le Chapitre suivant.

§. XLVI.

Qu'on fasse seulement attention au profit qu'on peut tirer des marais. Si les expériences faites en Italie & en France ne prouvoient pas que ce sont de grands réceptacles de gaz inflammable en état huileux ; si mes observations n'avoient suivi de proche en proche les métamorphoses dont ce gaz y est susceptible, & n'avoient démontré que n'étant pas détruit, au lieu de se disperser, il entre par transmission dans une nouvelle combinaison, & nous fournit du Salpêtre, d'autant plus abondamment qu'il y a plus de ce gaz dans le fond vaseux des marais, on ne sauroit nier que ces fonds étant composés de plantes palustres, de feuilles, de racines ensevelies & corrompues, de débris d'insectes, de poissons, & autres animaux aquatiques, si une longue macération en grande eau ne les a pas dénaturés, doivent être de véritables nitrières. On doit donc à présent envisager sous un autre point de vue bien plus intéressant, le gaz inflammable dont ils abondent, & la provision en grand qu'ils contiennent de tant de substances organisées en putréfaction. En y établissant des emplacemens convenables à l'abri du soleil & de la pluie, on n'a qu'à en retirer les vases les plus riches en gaz (qui peut désormais servir de nitroscope, pour ainsi dire, universel

dans toute sorte de mélanges putrescibles), & les y étendre en les traitant comme on feroit de la terre tirée des écuries, pour que la putréfaction se porte à son dernier terme. On se persuadera aisément que les expériences que j'ai rapportées dans le Chapitre précédent à ce sujet, n'ont point été les seules que j'aye faites sur la vase des marais. Ce sont celles qui m'ont réussi le plus complétement & plus sûrement que toutes les autres. Mais ce seroit un récit tout-à-fait superflu; je supprime les détails du grand nombre que j'en ai faites, pour ne pas trop grossir cet article. Je dirai seulement que les produits de différens endroits marécageux m'ont appris que les fonds les plus aqueux étoient ordinairement les moins riches, étant en même temps ceux dont je tirois d'abord moins de gaz inflammable, & que ces rapports étoient différens, suivant la nature du terrein devenu marécageux, l'abondance plus ou moins grande d'herbes palustres qui y pourrissoient, la quantité d'eau qui croupissoit dessus, & les degrés de putréfaction où étoient alors ces matières; car quelquefois, lorsque la corruption y étoit portée naturellement à son plus haut point, je n'ai pas retiré un atome de nitre: ce qui mérite bien quelque attention. Seroit-ce que le principe inflammable en avoit été dissipé, les sels essentiels ayant été délayés & enlevés par une trop longue macération à grande eau? Je ne saurois assez répéter ce que l'ensemble de toutes les expériences que j'ai faites sur la nitrification, m'a appris sur le rôle qu'y joue l'humidité. C'est qu'il peut y avoir totale résolution des matières végétales & animales, sans qu'il en résulte du nitre, tant par défaut d'humidité que par surabondance. On peut juger par-là avec beaucoup de fondement, qu'il n'y a qu'un certain degré, une certaine dose, qui soit décidément propre à servir de véhicule, d'intermède pour la transmission du principe igné d'une combinaison dans une autre. Quoi qu'il en soit, les marais, & sur-tout les anciens, sont des provisions naturelles en grand des matériaux du Salpêtre, & ils ne demandent que d'être rapprochés.

§. XLVII.

Je dirai encore, que je n'ai pas négligé de m'assurer si le fond vaseux qu'on trouve de toutes parts dans les fossés qui entourent les champs labourés, & qui en reçoivent les écoulemens, seroit également propre à nous fournir du nitre. Ce sont en effet des réceptacles, des lavages que fait la pluie de ces terres, où il y a toujours des débris de végétaux putréfiés, qu'une telle lessive ne peut manquer d'entraîner ; il est d'ailleurs rare qu'il n'y ait pas des plantes & des arbres au bord de ces fossés, dont les dépouilles vont pourrir dans le fond. Tout ceci me le faisoit présumer. Ayant donc tiré de la vase de plusieurs de ces fosses, & l'ayant traitée sous le hangar où reposoient les terres de marais, & de la même manière que celles-ci, j'en ai retiré effectivement du Salpêtre, sur-tout lorsque le fond n'étoit pas sablonneux ou glaiseux. C'est encore ici que je me suis confirmé que plus je pouvois tirer de gaz inflammable des vases, plus j'étois sûr d'en retirer du nitre.

§. XLVIII.

Comme c'étoit un hangar dont je pouvois disposer, où j'ai fait toutes les expériences dont je me suis occupé ces années, je n'ai pas laissé échapper l'occasion bien favorable d'y faire toutes les observations qui m'étoient permises, sur la chaleur dont l'entretien & le changement alternatif est si nécessaire à la nitrification. Mais je suis forcé de dire, d'après un grand nombre d'expériences, qu'il n'est rien peut-être de plus indécis que ceci dans ce grand travail de la Nature. On se persuade facilement que toutes les matières végétales & animales exposées à une même chaleur, ne s'échauffent pas au même degré avec la même facilité & la même promptitude ; ce qui ne tient pas seulement aux matières fermentescibles elles-mêmes & à leur mélange, mais encore à des circonstances particulières, telles que leur emplacement, le sol où elles reposent, la saison, l'état de l'atmosphère, l'exposition du lieu, le concours plus ou moins libre de l'air,

l'humidité plus ou moins grande, &c. tout-à-fait indéterminées. J'ai trouvé, par exemple, que des matières animales, ou des mélanges plus abondans en matières animales que végétales, fermentent assez bien, même par un degré de chaleur continuel de 18 ou 20 degrés du thermomètre de M. de Reaumur, au dessus de la congélation naturelle; que le degré nécessaire au commencement de la fermentation est trop fort pour la continuer, & sur-tout vers le dernier terme de la putréfaction; & qu'en général la putréfaction des matières végétales demande, pour être hâtée, un degré plus considérable de chaleur que celle des matières purement animales. Je n'ai cependant jamais eu besoin, pour mettre en une convenable fermentation les matières végétales fraîches, hachées & concassées, d'une chaleur au dessus de 35 degrés du même thermomètre; & il en falloit moins toutes les fois qu'on y mêloit des matières animales. Pendant l'été, la chaleur naturelle de la plupart des jours me paroissoit suffisante. Ce n'étoit qu'à l'approche de la nuit, que je fermois les ouvertures du hangar jusqu'au lever du soleil. J'ai reconnu qu'on ne sauroit assez se garantir du grand froid & de la gelée. Au lieu du secours des poêles, j'avois le soin de couvrir la terre avec de la paille, des écorces d'arbres, des broussailles, & de fermer toutes les ouvertures. Tous les quinze jours, je brûlois cette couverture végétale peu à peu, pour y entretenir la chaleur plus à la longue, & je faisois sur le champ mêler les cendres toutes tièdes avec la terre, en remuant les couches par le moyen d'une herse; ce qui introduisoit en même temps une quantité d'alkalis végétaux à l'avantage de la nitrification.

§. XLIX.

Mais en réfléchissant qu'il se fait beaucoup de putréfactions de matières végétales & animales sur la surface de la terre en plein air, qui ne demandent qu'à être portées au plus haut degré pour la nitrification, comme on le voit dans les marais, les cimetières, & autres endroits dont on a fait mention,

& qu'il y a même quelquefois des nitres formés, sans qu'elles aient été entièrement à l'abri du soleil & de la pluie, ainsi qu'on en trouve en bien des endroits, on ne sauroit résister à la tentation de penser que la Nature pourroit ne pas être si scrupuleuse qu'on le croit dans ce travail, & qu'elle n'exige pas exclusivement des hangars pour ateliers, sur-tout dans les premiers degrés de la fermentation. Je ne crois pas cependant qu'il y ait rien dans ces phénomènes qui déroge aux loix générales. Le climat, la position des lieux, la nature du sol, & autres circonstances bien observées & approfondies, expliquent ces dérogations apparentes, & font rentrer les phénomènes dans la règle. C'est toujours l'ouvrage, le produit d'une lente & successive décomposition de sucs d'êtres organisés, qui s'amassent peu à peu dans ces lieux, & souvent couches sur couches. Il y doit avoir, à la vérité, bien du nitre perdu dans ces occasions ; mais il est possible qu'il s'en dérobe une grande partie à la dispersion, toutes les fois que ces sucs peuvent se loger dans des situations accommodées au dernier travail de la Nature. C'est en tout cas le dernier degré de la fermentation qui demande le plus d'être protégé. En effet, comme c'est du développement de la matière ignée, après la décomposition de l'enveloppe huileuse, que le nitre prend sa forme complette, conformément aux expériences rapportées ci dessus, c'est principalement cette dernière élaboration qui ne sauroit se bien faire sans dissipation du principe le plus essentiel, que par le concours & l'action tranquille des intermèdes dont on a parlé précédemment. Il est donc à présumer que des nitrières en plein air, suffisamment protégées du dégât que pourroit faire la pluie & l'action directe du soleil, ne seroient pas inutiles, tout au moins pour procurer en abondance de la matière propre à se nitrifier, étant ensuite convenablement traitée pour un plus prompt & plus sûr accomplissement de la nitrification. C'est d'après cette idée que j'ai imaginé une sorte de nitrière champêtre végétale, que je n'ai pu, à la vérité, exécuter en grand, mais que quelques essais faits dans une couche d'un jardin,

protégée

protégée par un gros arbre, me donnent la confiance de proposer. La voici : Qu'on mette en réserve un champ de la grandeur qu'on veut donner à la nitrière, dont la terre soit légère & friable; il vaut mieux, s'il est possible, qu'il ne soit pas éloigné des habitations; on l'entoure d'un fossé & d'une haie vive, ainsi qu'on feroit d'un potager ou d'un légumier. Qu'on y fasse croître des arbres branchus à de convenables distances les uns des autres, pour que les branches couvrent le plus du sol qu'il est possible; après l'avoir applani, qu'on l'engraisse & qu'on le sème de toutes sortes d'herbes acides, amères, &c. & sur-tout de toutes les plantes les plus nitreuses. Quand ces herbes abonderont le plus en sucs, qu'on les mette sous la pioche en les enfouissant dans la terre, pour qu'elles y pourrissent. On doit répéter cette manœuvre toutes les fois qu'il y aura dans la nitrière assez de plantes reproduites; & toujours après une pluie. Il ne seroit que mieux d'y répandre les litières des vers à soie, les grappes des raisins, les lies de vin, & autres immondices, pour engrais. Les arbres défendent par leurs branches la nitrière de l'action trop forte du soleil & de la chute impétueuse des pluies, qui en sont interceptées; ils augmentent, par les feuilles qui tombent tous les ans, la matière végétale putrescible, & servent de halle naturelle pour les premiers commencemens de la nitrification. Quand on reconnoît que le terrein est suffisamment imprégné de matières végétales en putréfaction, on n'a qu'à le transporter sous des hangars, pour que la putréfaction s'achève & se perfectionne au plus vîte, par le concours des circonstances les plus favorables, qu'on ne sauroit si bien ménager en plein air. Les terres lessivées se reportent & s'étendent dans la nitrière champêtre, dans laquelle tout se reproduira bientôt.

§. L.

Je n'entrerai point dans de plus longs détails sur cette matière. Je suis tenté de croire que ce que j'ai dit, que toutes les vûes, & toutes les recherches qu'on vient d'exposer, suf-

firont pour établir autant de points capitaux propres à remplir, dans toute ſon étendue, le grand objet de la multiplication matérielle du nitre. Les indications particulières, les pratiques de détail ſur chacun des moyens propoſés, doivent moins être le ſujet de ce Mémoire, que d'une inſtruction exacte & circonſtanciée, qu'il faudra dreſſer ſur toute ſorte de plantations tant artificielles que naturelles, & qu'on n'a fait ici que toucher en général. Le ſavant Recueil, tant de fois cité, de MM. les Commiſſaires, contient un grand nombre de pratiques, dont on peut tirer parti, en ſeparant ce qui eſt réellement utile, admiſſible, & conforme aux lumières & connoiſſances décidées qu'on a préſentement ſur la formation du nitre, d'avec ce qui eſt ſuperflu & nuiſible même à la nitrification, que des principes plus sûrs & plus fondés nous ont maintenant appris à démêler; mais comme cette inſtruction tient particulièrement au plan d'adminiſtration, dont on s'eſt propoſé de parler dans le Chapitre ſuivant, c'eſt là que nous y reviendrons un peu plus en détail.

§. LI.

Je ne m'étendrai pas non plus au ſujet des leſſivages des terres ſalpêtrées, des cuiſſons, des leſſives, des extractions du Salpêtre, de ſes raffinages; ce ſont de même des ſujets à réſerver pour une telle inſtruction, auſſi bien que les moyens de reconnoître les terres plus ou moins riches en nitre avant que de les leſſiver, le degré des différentes leſſives à ſoumettre à l'évaporation, l'état de concentration pour en tirer le Salpêtre par des refroidiſſemens convenables, & mille autres articles de pratique. Ce ne ſonr pas des objets que la Société Royale demande, étant connus de tout le monde.

Cependant je vais expoſer quelques obſervations que j'ai eu occaſion de faire ſur les leſſivages des terres à Salpêtre, & ſur les eaux mères, avant que de paſſer à d'autres conſidérations. Nous avons fait remarquer que c'eſt le nitre à baſe terreuſe que la Nature prodigue le plus, à moins qu'une

grande abondance de matières végétales ne se soit mêlée dans la putréfaction. Nous savons que dans les terres où dominent les sucs animaux, telles que celles des étables, des écuries, des vacheries, des colombiers, &c. dont on doit faire beaucoup de cas, & qu'on a insinué d'améliorer très-soigneusement, parce que ce sont peut-être les meilleures nitrières de la France, presque tout le nitre que l'on retire est à base terreuse. Ce sont les terres, ainsi que je l'ai dit, qui demandent le moins d'être traitées sous les hangars avec de nouvelles liqueurs putrescibles dans les arrosemens. On ne feroit que surcharger le travail aux dépens de la promptitude, sans suppléer, par ce moyen, au défaut d'alkali, qui est le point essentiel. C'est le cas où on ne sauroit faire assez de provision d'eau de lessives, pour humecter les terres avec le plus grand profit ; comme aussi de faire des dissolutions de ses lessives, & de celles qu'on tireroit soi-même des cendres les plus riches en alkalis (Chap. II.) avec de la chaux vive. Outre que cela donneroit plus de causticité aux alkalis, & plus d'action sur les matières onctueuses & visqueuses, on décomposeroit les nitres ammoniacaux qui s'y seroient formés, en dégageant les alkalis volatils, dont la putréfaction des matières animales est si féconde (§. XXXIX.) ; & dans le cas où on manqueroit d'alkalis fixes, on pourroit y mêler du sel commun dissous, pour présenter toujours dans l'élaboration du nitre, des bases salino-alkalines libres ou dégageables par l'acide nitreux. Mais par un grand nombre d'expériences, je me suis convaincu que c'est sur-tout dans les lessives des terres salpêtrées, qu'on peut tirer le plus grand avantage de ces sortes de dissolutions. Avant que de soumettre la lessive, que je tirois de ces terres, à l'évaporation, je m'assurois par une épreuve en petit, si elle abondoit trop en nitre à base terreuse, je le précipitois par un alkali tartareux, & je pesois fort soigneusement la terre que je retirois par filtration. Ceci me fournissoit assez d'indices, pour ne pas porter les alkalis que je devois y ajouter, au delà des justes bornes. Par conséquent, en faisant une dissolution d'alkalis végétaux, de sel marin & de

chaux proportionnée à peu près au besoin, je la versois dans la cuve : j'y laissois tout en digestion à froid pendant quelques jours, & je soumettois après à la filtration cette lessive ainsi digérée, en la faisant passer dans une autre cuve. On comprend facilement deux choses :

1.° Qu'on sépare par cette digestion la plus grande partie, soit de la terre qui étoit neutralisée dans la première lessive, soit des matières imparfaitement putréfiées, & que ce n'est pas même par une main-d'œuvre fort considérable.

2.° Qu'en décomposant d'un côté le nitre à base terreuse tout formé, tant libre qu'enveloppé dans des matières visqueuses, on fournit de l'autre une base convenable & fixe à de l'acide nitreux combiné avec des alkalis volatils, & à celui qui, étant foiblement neutralisé, se seroit absolument dissipé dans les cuissons des lessives. Rien n'est plus propre à operer toutes ces métamorphoses, que l'effet des affinités ménagées par des digestions convenables qu'on se hâte trop quelquefois d'abréger & d'interrompre. On s'imaginera bien que je retirois par ce moyen de très-beau nitre à base d'alkali fixe; que ce n'étoit que du sel marin à base terreuse qui restoit confondu dans les dissolutions ; & qu'il ne me restoit que très-peu de liqueur rousse incoagulable, refusant de fournir des cristaux par refroidissement; en un mot, qu'il n'y avoit presque point d'eau mère. Quelquefois, ne m'étant pas d'abord écarté de la manière ordinaire de traiter les lessives, je soumettois ensuite à cette manœuvre l'eau mère à part; & je dois avouer que je l'ai toujours réduite par-là à fort peu de chose, ayant sur-tout le soin de répéter plusieurs fois l'opération.

Mais tout comparé de part & d'autre, le traitement fait immédiatement sur les lessives, simplifie toutes les opérations, rend plus promptes les évaporations, fournit d'abord des cristaux de Salpêtre incomparablement plus beaux & plus purs, comme s'ils étoient de la seconde cuite, & évite dans la cuisson la perte d'une quantité d'acide nitreux, qui s'évapore & se disperse en l'air, & auquel on ne fait pas, je ne sais pour-

quoi, l'attention qu'il mérite; ce traitement doit donc être préféré à celui qu'on pourroit pratiquer ſur les eaux mères. Les Salpêtriers ſeront peut-être bien éloignés de ſentir l'importance & l'utilité de ce procédé; mais ce ſont des Chimiſtes du premier ordre qui doivent en juger, & l'apprécier au juſte.



CHAPITRE V.

Plan d'Administration, pour servir à la multiplication du Nitre.

§. LII.

Tous ceux qui voudront se donner la peine de réfléchir sur toutes les parties de ce Mémoire, & principalement sur ce qui concerne la génération & la multiplication du nitre, conviendront certainement que c'est moins de la possibilité physique de porter ce produit au plus haut point d'augmentation, qu'il faut maintenant s'occuper, que de la manière de faire constamment & habituellement concourir à ce but tous les moyens que la Nature prodigue de toutes parts. On sait à présent d'une manière décidée, ce qu'il faut faire pour mettre en toute leur valeur les sources matérielles & propres de la nitrification répandues sur la terre, pour les multiplier & les féconder de plus en plus. On a des connoissances assez étendues sur les matières, les intermèdes, les opérations qui peuvent empêcher ou retarder ce beau travail de la Nature, & l'on sait assez les distinguer d'avec celles qui le favorisent & l'accélèrent, pour ne s'y pas méprendre aisément. Mais ce n'est pas le tout. Les causes physiques ne produisent point leurs effets sans le concours des circonstances favorables au jeu libre de leurs actions, & à moins qu'on ne leve les obstacles qui se jettent à la traverse. Ce n'est pas assez que la raison, d'accord avec l'expérience, nous apprenne à tirer du nitre de tous les recoins où il peut se former ; il faut que les causes morales ne s'y opposent pas, que les hommes puissent disposer librement des sources naturelles de ce produit, que l'Administration, en un mot, se plie aux indications de la Nature. Heureusement le temps est venu où il est permis de penser à cet accommodement, à cet alliage.

Le Gouvernement très-éclairé, se propose aujourd'hui de

faire prospérer cette production en France, &, persuadé des défauts du système ci-devant adopté, il exige que les moyens qu'on pourroit trouver à cet effet, dispensent des recherches que les Salpêtriers ont le droit de faire dans les maisons des Particuliers ; ce qui fait bien connoître la disposition où est l'Administration d'adopter les procédés qui se trouveront les plus propres à remplir ses vûes bienfaisantes. Si les faits qui se passent tous les jours sous nos yeux, les observations qu'on vient de rapporter, & toutes les expériences qu'on a faites jusqu'ici, nous apprennent que cette production se fait sur toute la surface de la terre par le concours des sucs végétaux & animaux, portés au plus haut point de putréfaction, & convenablement rapprochés & traités, pour que leurs principes inflammables ne se dissipent pas ; si la Nature a distribué ces matières par-tout, si elles croissent, cessent de vivre, se reproduisent entre les mains & sous la disposition de tous les hommes, rien de plus facile que de concilier, par une administration convenable, la plus grande abondance, la promptitude, l'économie de ce produit avec les loix de la Nature, & la condition sagement imposée de ne rien prendre sur la propriété de la Nation. C'est sur ce plan que je me permets de soumettre quelques idées à l'examen de mes Juges. Les plus belles découvertes sur la nitrification ne sauroient complètement satisfaire aux intentions de l'Académie Royale, à moins qu'on n'indique un système admissible & praticable, auquel on puisse les assujettir, pour les mettre en leur plus grande valeur, & pour remplir en grand les objets du Gouvernement.

§. LIII.

On doit être fort surpris de voir qu'au milieu d'une quantité immense de corps organisés, qui périssent & se renouvellent continuellement sur la terre, on manque d'un produit si intimement lié avec le plus constant & le plus commun de tous les travaux de la Nature. Ces êtres qu'elle paroît détruire pour les reproduire bientôt, & ne les reproduire

que pour une nouvelle destruction qui les touche de bien près, sont ceux précisément qui contiennent les matériaux du nitre, qui ne demandent que d'être convenablement rapprochés, pendant la décomposition, pour se combiner, & pour ne pas se disperser ou rentrer dans la reformation des corps organisés renaissans. N'est-ce pas une mine inépuisable, pour ainsi dire, un présent que la Nature est toute prête à nous offrir de toutes parts, pour peu que notre industrie s'y mêle & profite de ces momens précieux, où les principes ignés, originaires des corps organisés, se dégagent, se développent, & quittent une combinaison pour rentrer dans une autre? Qui pourroit nier que le manque de ce produit ne tienne à des causes morales, à des entraves mises à l'industrie des hommes, au systême enfin adopté sur cette branche d'administration? Des hommes privilégiés se sont chargés de fournir le nitre à la Couronne, ayant le droit de fouiller librement partout où il peut s'en trouver de tout formé, ou proche à se former dans les terres des Particuliers, de raper, gâter, démolir les murailles qui en contiennent, de dégoûter la Nation par toute sorte de gêne & de torts, que leur indiscrétion ne peut manquer d'occasionner. Quand même tout cela se pourroit faire sans aucun dommage considérable, ce qui ne paroît pas possible, les perquisitions seules que les Salpêtriers sont autorisés de faire par-tout où bon leur semble, suffiroient pour que tout Particulier se crût troublé dans la sûreté de son habitation. Si on ajoute de plus l'enlèvement effectif de matières dont chacun est fondé à se croire le propriétaire, on prend en aversion un procédé qui blesse évidemment les droits de la propriété. Les plaintes, à la vérité, sont étouffées par un sincère dévouement au bien de l'Etat; mais chacun paroît dire : La Couronne ne pourroit-elle avoir mes nitres de bonne volonté? Qu'il me soit permis de le tirer de mes caves, de mes écuries, de mes étables; d'améliorer ce produit, de l'augmenter, & je le fournirai à l'Etat, plus promptement, plus abondamment & plus économiquement que tous ces Entrepreneurs ne sont

disposés

diſpoſés à le faire. C'eſt ainſi que s'allieroit mon avantage avec celui de la Couronne, & que la main-d'œuvre étant moins couteuſe chez moi, le prix du nitre pourroit ſe rabaiſſer. On n'a pas lieu d'eſpérer tout cela, tant qu'on aura affaire à des Entrepreneurs. Premièrement, ajoute-t-il, les lieux vraiment libres aux perquiſitions des Salpêtriers ſe réduiſent à un fort petit nombre. Tout s'y oppoſe. Quelque part les Salpêtriers n'oſent pas même paroître; ſouvent ils ſe laiſſent renvoyer de bon gré. Par conſéquent la fouille ne s'exerce librement, au bout du compte, que dans les endroits où les Particuliers ne ſavent oppoſer qu'un frémiſſement ſecret & le ſilence. En ſecond lieu, les meilleures ſources ſont négligées ou dérobées aux pourſuites des Salpêtriers. On détruit les nitrifications qui ſe manifeſtent; l'on pave, le plus ſouvent, tout ſol où l'on craint la fouille; on diſperſe une quantité prodigieuſe de matières fermenteſcibles, dont une induſtrie facile tireroit du nitre.

§. LIV.

La ſageſſe du Gouvernement a ſi bien ſenti tous ces inconvéniens, & en a été ſi vivement pénétrée, qu'elle s'eſt propoſé de ſoulager le plus tôt poſſible la Nation de la gêne que ce ſyſtême entraîne néceſſairement. Ce ſeroit donc mal ſeconder des vûes ſi bienfaiſantes, ſi l'on ſe contentoit de n'entrer ſur ce ſujet dans d'autres diſcuſſions que celles qui ſont du reſſort de la Chimie. La queſtion propoſée par la Société Royale, relativement aux ordres du Roi, doit néceſſairement s'enviſager ſous deux points de vue. On ne ſauroit, à la vérité, trouver des moyens aſſez sûrs de procurer en France l'abondance du Salpêtre, à moins qu'on n'en ait approfondi l'origine; ce qui eſt légitimement du reſſort de la Phyſique & de la Chimie. Mais il eſt un autre objet à remplir, concernant la manière d'allier les moyens que la ſcience pourroit découvrir, avec la propriété & la tranquillité des Particuliers, que la bienfaiſance du Gouvernement ſe propoſe ſur-tout de ne pas bleſſer. A préſent qu'on eſt sûr que

e nitre ne ſe trouve nulle part tout naturellement en grande proviſion, ainſi que cela a lieu pour tant d'autres ſels qui affectent les régions intérieures de la terre; que c'eſt en général une production qui s'élabore ſur la ſurface, par une combinaiſon toute particulière de certaines ſubſtances dégagées dans la fermentation putride de toute ſorte de corps organiſés; que c'eſt uniquement des ſucs fermentecibles de ces corps, & moyennant leur réſolution, que réſulte la partie éminente qui fait l'eſſence des nitres; & qu'enfin on ne ſauroit rien eſpérer de la tranſmutation des ſels foſſiles en nitre: il paroit d'abord qu'il n'y ait d'autres reſſources pour remplir ce ſecond objet, que d'avoir recours au ſyſtéme des nitrières purement artificielles. Mais je vais faire voir, qu'à cela près, les Particuliers doivent être par-là délivrés de toutes perquiſitions: il eſt bien difficile, s'il n'eſt pas impoſſible, qu'il en réſulte l'abondance de ce produit qu'on ſe propoſe de procurer à la France avec la promptitude & ſur-tout l'économie qu'on doit déſirer.

Il faut donc, ou renoncer à toutes ces nitrières naturelles, ſur leſquelles on a tant inſiſté dans le Chapitre précédent, qu'offrent de toutes parts les étables, les écuries, les granges, les colombiers, &c. en un mot, à toutes les nitrifications ſur les fonds des Particuliers, ou mendier l'extraction des nitres, & les acheter à tel prix que le Particulier ſe croira en droit d'exiger à proportion du dégât qu'il en doit reſſentir. L'un des deux eſt inévitable. Toute obligation qu'on impoſeroit aux Communautés, aux Particuliers de fournir aux Entrepreneurs des nitrières artificielles, des matériaux quels qu'ils ſoient, & de quelque manière que ce ſoit, rentreroit par un cercle vicieux dans le ſyſtème qu'on veut abolir. Par conſéquent tout le nitre qu'on doit fournir à la Couronne, doit être le produit de l'emplette & de l'Art. Il faut répandre par toutes les provinces du Royaume, des magaſins ſans nombre, pour autant de plantations que l'exige la quantité des nitres qu'il faut procurer. Ce ne doivent plus être les habitations particulières où le nitre ſe commence aux frais de la

Nature, & qui ne demande que d'être achevé par l'Art. C'eſt par une main-d'œuvre bien conſidérable, & dans des lieux préparés, qu'il faut, dans ce ſyſtême, amaſſer les ſubſtances dont le concours eſt néceſſaire à la nitrification, les traiter, & provoquer la Nature dès les premiers commencemens, les ébauches de la nitrification. Quand même, à force de multiplier ces emplacemens par le royaume, on pourroit faire des récoltes plus abondantes de ce ſel, que celles qu'on obtient préſentement, je ne ſaurois me perſuader (bien entendu toujours qu'on ne touche point aux matériaux des Particuliers, que par des compenſations), qu'on puiſſe rien gagner du côté de la promptitude & de l'économie. Il n'y a pas une région que je ſache en Europe, où tous les nitres néceſſaires à l'Etat ſoient tirés des nitrières purement artificielles, ſans qu'il s'y mêle quelque obligation de la part des Particuliers. Et après tout, il s'en faut bien que la plupart des Etats ſoient, autant que la France, dans le cas d'avoir beſoin d'une grande proviſion de ce ſel. On a préſentement, il eſt vrai, ſur la nitrification des connoiſſances aſſez nettes & décidées, pour ſimplifier, favoriſer, accélérer la formation des nitres. Le ſavant Recueil de MM. les Commiſſaires contient d'excellentes inſtructions ſur toutes ſortes de plantations ou de nitrières artificielles. Les marais, les nitrières végétales que je viens de propoſer, les couches de nitres qu'on a découvertes & qu'on découvrira dans bien des endroits montueux, inhabités de la France, ne ſont pas des reſſources à mépriſer. Mais eſt-il convenable que le Gouvernement attende du temps & des nouvelles recherches, les avantages qu'on peut ſe promettre de ces ſources, & qu'il eſt du ſervice & de l'intérêt de l'Etat de ſe procurer ſur le champ? En attendant, il faut commencer par augmenter le nombre des halles, des hangars pour les nouvelles plantations : il faut que les Entrepreneurs faſſent proviſion de terres légères pour les couches, & de matières putreſcibles à y diſtribuer pour la décompoſition ; qu'ils préparent des urines, des eaux de fumier & ſemblables liqueurs fermenteſcibles, pour les humecter

Il faut du temps, une pratique que les Salpêtriers n'ont pas encore en France, une dépense vive à laquelle ils ne sont pas accoutumés, nombre d'hommes gagés pour recueillir les rebuts des places, des boucheries, des cuisines &c., pour se procurer des fumiers, des terreaux, des excrémens, &c. On connoît assez les fantaisies des hommes, quelquefois chimériques, & toujours très-délicats en fait de propriété. Les matières les plus abjectes & méprisables deviennent des objets précieux, toutes les fois qu'on y attache l'idée de propriété. Il est facile qu'on étende sur-tout la défense de la fouille des Salpêtriers. Quelque excellentes, nombreuses, réglées, & bien distribuées que puissent être ces institutions, quelle que soit l'industrie des Entrepreneurs, pour aller au plus vîte, j'ai de la peine à croire que par ces moyens la France soit assez promptement & abondamment pourvue de nitre, & je ne crois nullement qu'elle puisse l'être avec toute l'économie dont ce produit est susceptible, & qu'elle est en droit d'exiger.

§. LV.

Mais en faisant attention que ce n'est pas entre les mains d'un petit nombre d'hommes privilégiés, ni dans des endroits marqués, que la Nature élabore & forme le nitre, c'est à ses indications, ainsi qu'il est dit ci-devant, qu'il faut s'en tenir pour le puiser à toutes les sources, telles qu'elles puissent être, soit naturelles, soit artificielles, & profiter des matériaux qu'elle prodigue sur toute la surface de la terre. Cette production, il faut le dire, ne pourra jamais se relever de sa langueur, tant qu'on voudra avoir besoin d'agens intermédiaires. Il n'y a qu'une Nation en liberté & agissant par elle-même, qui puisse la faire prospérer de toutes parts : c'est ce que je vais développer. On a fait voir que la génération du nitre peut avoir lieu par-tout, & entre les mains de tous les hommes en général, ce sel étant un composé de parties dont la source matérielle réside en tout être organisé de la terre, & dont la combinaison est occasionnée par le développe-

ment des principes convenablement rapprochés de ces êtres dans leur totale décompoſition. Et comme il n'y a que l'air qui ſe ſoit ſouſtrait par ſon inviſibilité aux partages moraux, on ſent bien qu'il n'eſt preſque point de proviſion en grand de ces ſubſtances, qui n'appartienne à quelqu'un. Il en eſt de même des intermèdes principaux, dont le concours n'eſt pas moins néceſſaire pour favoriſer & compléter la formation des nitres. De là vient qu'on ne peut diſpoſer en grand & à peu de frais, des matières propres à cette fabrique, même des plus abjectes, & moins encore des nitrifications, ſoit ébauchées, ſoit toutes formées, que la Nature prodigue de tout côté, ſans toucher à la propriété des hommes que la ſageſſe du Gouvernement veut qu'on reſpecte. Il ne reſte donc qu'à réunir & allier d'une manière convenable l'intérêt des Particuliers avec celui de la Couronne, ce qu'on pourroit faire en adoptant cette maxime capitale,
» de faire entrer la production du nitre dans la maſſe libre
» des richeſſes vénales de la Nation «.

Tout concourt à nous démontrer la néceſſité d'un changement de ſyſtème ſur cette branche d'adminiſtration, & tout ce qu'on vient de dire, nous met naturellement ſous les yeux le ſyſtême le plus convenable qu'il faut embraſſer. Les véritables moyens, les plus sûrs, les plus prompts & les plus économiques, de procurer en France une production & une récolte immenſe de Salpêtre, ſans que la tranquillité, la sûreté & la propriété des Particuliers en ſoient bleſſées, conſiſtent à en mettre toutes les ſources en valeur & profit, par des arrangemens ſages, & à faire en ſorte que déſormais ce ſoit une production livrée à l'induſtrie & aux ſoins réunis de toute la Nation. Que de changemens dans la récolte & dans le prix de ce ſel, qui doit diminuer à proportion de ſon abondance, ſi tout Particulier, toute Communauté, ſi la Nation entière, en un mot, eſt autoriſée à l'extraire ſoi-même immédiatement de ſes fonds, de ſes nitrières naturelles, d'en occaſionner la génération par toute ſorte de nitrières artificielles, (bien entendu par-tout où la propriété des individus

peut s'étendre) : Tout Particulier en trouve de prêt à se développer, par la plus legère préparation, dans ses caves, dans ses étables, dans ses basses-cours, &c. de tout formé & en efflorescence sur ses murailles, sur ses fumiers assaisonnés, & en bien d'autres endroits. Il a dans ses opérations & celles de toute sorte d'animaux qui lui appartiennent, dans les amas faciles qu'il peut faire de matières végétales & animales, les matériaux essentiels de la nitrification ; dans ses terres poreuses, une matrice convenable à cette production, & un atelier à l'abri du soleil & de la pluie, dans toute sorte de lieu clos & couvert, perméable à l'air, qu'il est en liberté d'y destiner ; dans ses cendres, une provision non couteuse d'alkalis fixes, pour donner à ses nitres la base qui leur convient le plus. Tout lui sert, & à peu de frais, pour former sa nitrière. Rien ne lui échappe de ce qui peut contribuer à sa fertilisation, & augmenter une prospérité que le Gouvernement offre à son industrie. Une Nation qui doit à sa sensibilité vive & souple un goût universel, une Nation pleine d'aptitude à tout, ne tardera pas à accélérer, à améliorer, à multiplier cette production. La conservation & la conduite des nitrières artificielles deviennent toute autre chose entre les mains des Particuliers qui trouvent bon de s'y adonner, qu'elles ne peuvent être étant livrées à des Entrepreneurs. Ni la main-d'œuvre, ni la provision des matériaux, ni l'extraction des nitres, qu'on peut faire chez soi, dans les temps les moins occupés par les travaux de la campagne, ne sont plus des objets si couteux à remplir, qu'ils doivent l'être pour des Entrepreneurs. L'habitude du travail une fois contractée, facilite tout, s'étend & se perpétue très-aisément. Il faut se persuader qu'on peut tout vouloir, mais qu'on n'a rien de bon, de facile, que de la bonne volonté. Il est de fait qu'une branche quelconque d'administration n'a de consistance & de prospérité, qu'autant que l'intérêt public est lié à celui des Particuliers qui y ont rapport, la plupart des hommes ne bravant toute sorte de fatigues & de difficultés qu'autant qu'ils en sont récompensés.

§. LVI.

Mais les Nations ne raiſonnent point; elles ſont conduites par les évènemens, & par la direction de ceux qui les gouvernent. En faiſant entier le nitre dans la maſſe des productions libres & vénales de la Nation, en autoriſant les Particuliers à cultiver ce produit, à le faire naître ſur leurs fonds, & à l'améliorer le plus qu'il eſt poſſible, il faut bien les éclairer ſur la conduite qu'ils doivent tenir, & ſur les différentes manières de s'y prendre ſuivant les circonſtances & la nature des nitrières tant naturelles qu'artificielles. Ce n'eſt que par une inſtruction générale, exacte & détaillée à publier & répandre par-tout, qu'ils peuvent en être informés. Toutes les indications, tous les moyens de pratique, tous les procédés qu'on pourra juger néceſſaires, y doivent être inſérés, de ſorte que chacun ſoit mis à portée, avec connoiſſance de cauſe, d'augmenter ſes revenus par cette nouvelle branche de production nationale. Et comme les nitrières naturelles des habitations doivent être le but principal & la mine, pour ainſi dire, du nitre en France, qu'on doit exploiter le plus ſoigneuſement, rien ne doit être négligé dans l'inſtruction pour qu'on en retire les plus grands avantages qu'il eſt poſſible. On connoît maintenant, d'après tant de recherches & d'obſervations faites à ce ſujet, les vrais principes auxquels il faut s'en tenir pour la bonne conduite de ces ſortes de nitrifications. Ce qui les favoriſe le plus, c'eſt la diviſion, pour donner à la putréfaction le plus d'eſſor qu'il eſt poſſible, l'arroſement convenable, & le ménagement alternatif de l'humidité, de la chaleur & de l'air. Il en doit être de même par rapport aux nitrières artificielles. L'inſtruction doit tomber ſur le choix des terres, ſur la proportion des mélanges putreſcibles, ſur leur emplacement, leur diſtribution & leur préparation; ſur les matières des arroſages ſuivant le degré où ſe trouve la putréfaction, & ſur tous les moyens dont on s'eſt tant occupé dans les Chapitres précédens, pour hâter ce

travail de la Nature. Mais on ne sauroit assez désigner & nommer toutes les matières, tant liquides que solides, à éloigner attentivement des nitrières, comme faisant plus de tort que d'avantage à la nitrification, retardant & empêchant même quelquefois le progrès du travail; & il est très-essentiel de faire distinguer sur-tout les procédés de pratique les plus avantageux, d'avec ceux qui sont nuisibles ou tout-à-fait superflus. Rien ne demande tant de détails exacts & presque minutieux, que cette instruction générale, tant sur ce qu'on doit faire que sur ce qu'on doit éviter dans les opérations, dès qu'on est assez éclairé à cette heureuse époque, sur tout ce qu'il y a d'illusoire, d'inutile, & même de préjudiciable dans l'ancienne routine & dans bien des méthodes insérées dans le Recueil cité ci-dessus sur la formation des nitres. Ces détails posés, soit pour toutes sortes de nitrières naturelles, soit pour les artificielles à établir, l'instruction doit à la fin traiter des moyens de reconnoître avec certitude les terres plus ou moins nitreuses, de la meilleure manière de les lessiver, d'évaluer le plus ou moins d'abondance en nitre dans les lessives, de les digérer & dépurer, de les soumettre à l'évaporation, & d'en extraire la plus grande quantité qu'il est possible de Salpêtre cristallisé.

Si nos Salpêtriers d'à présent sont bien éloignés d'être des Chimistes éclairés, on n'a aucun lieu de douter que tout ceci ne puisse être fort bien exécuté, même par les hommes les plus grossiers. Ce sont des habitudes qui se contractent en peu de temps. Il en doit être comme du vert-de-gris, qu'on fait présentement à la campagne, aussi bien que dans les villes du Languedoc. Il y a bien des produits d'industrie incomparablement plus difficiles. La soie en peut être un exemple frappant. Il suffit qu'on examine de proche en proche les soins pénibles & délicats que demande cette production, du moment que les vers commencent à éclore, jusqu'à ce qu'on retire la soie du cocon, pour se persuader que la culture & la récolte des nitres n'est pas, à beaucoup près, si embarrassée, ni si ennuyeuse.

§.

§. LVII.

On ſent bien que ce ſeroit tout renverſer que de charger cette production de quelque impôt que ce ſoit. Toute vexation en doit être éloignée. Il pourroit arriver que le prix modique du nitre, ainſi formé par tous les moyens à la fois, ne fût pas quelquefois ſuffiſant pour payer les frais préliminaires à la vente ; & un Laboureur, un Particulier quelconque ne ſacrifiera jamais une partie de ſes loiſirs & de ſon bien à un travail, ſi ce n'eſt dans l'eſpoir de quelque avantage. C'eſt aſſez que la production porte, dans les commencemens, l'obligation originaire d'être livrée à l'Etat pour un prix convenable. Les accroiſſemens que cette culture recevra dans le Royaume avec le temps, (ce qu'on ne doit pourtant pas prétendre ſi ſubitement); & l'abondance des rapports qui en réſultera de plus en plus, néceſſiteront à la vérité des changemens dans l'adminiſtration : il ſuffira peut-être alors d'enjoindre aux Particuliers de vendre à la Couronne le nitre qu'elle trouvera proportionné à ſes beſoins, en en prenant ſur cent livres de récolte la partie qu'elle jugera à propos d'acheter. L'emplette publique accomplie, chacun doit être autoriſé à vendre le ſurplus dans le commerce. C'eſt ainſi que tout Particulier deviendra le Salpêtrier de la Couronne.

§. LVIII.

Les ſoins de cette adminiſtration doivent néceſſairement être confiés à des Commis géneraux & particuliers, réſidant dans les provinces du Royaume, auxquels il faudra encore joindre des agens & connoiſſeurs experts pour la recette & appréciation des différentes qualités du nitre, qui étant attachés à la commiſſion, feroient même des tournées par-tout où l'on croiroit leur préſence néceſſaire pour la direction & l'amélioration de ce produit, & ſur-tout pour l'inſtruction des gens de la campagne qui s'en occuperont. Les Chefs des villages doivent être au fait de toutes les nitrières en œuvre, & des récoltes de leurs diſ-

triĉts. Et peut-être trouvera-t-on bon d'épargner aux Payſans & à tous Particuliers de la campagne, des voyages & des formalités, en chargeant les Receveurs de ſe porter ſur les lieux dans les temps marqués, pour y faire la proviſion des nitres, & pour que le cultivateur en faſſe le débit avec le moins d'incommodités qu'il eſt poſſible.

§. LIX.

Mais en voilà aſſez de ma part : ce ſeroit trop m'écarter de mon but, que d'entrer dans de plus longs détails à ce ſujet; il me ſuffit d'avoir expoſé là-deſſus mes idées. C'eſt à la Société Royale, à des Savans du premier ordre, à un Miniſtère très-éclairé que j'ai l'honneur de les préſenter. Si le nitre étoit un ſel minéral affectant la région intérieure de la terre en grand amas & proviſion; ſi c'étoit dans des mines qu'on le trouvât, comme les métaux, rien ne feroit plus facile que de ſoulager la Nation de toutes gênes à cet égard. Mais c'eſt préciſément entre les mains de toute la Nation que ſe trouvent les nitrières naturelles, que la Nature ébauche & travaille ce produit, qu'il y peut recevoir de l'induſtrie le plus grand accroiſſement, la plus grande multiplication. Le raiſonnement eſt tout ſimple : ou il faut renoncer au nitre national, & le tirer tout de l'Etranger ; ou il faut établir un ſyſtême tout fondé ſur les nitrières artificielles, en achetant & mendiant les matériaux des Particuliers, qu'il doit être défendu d'inquiéter ; ou enfin, en profitant de la diſtribution que fait la Nature de cette production par-tout où il y a des corps organiſés, il faut donner la liberté à la Nation de la faire proſpérer elle-même & de bonne volonté au grand profit commun de la Couronne & des Particuliers. En tous cas, le grand objet, l'objet capital à remplir, c'eſt celui de l'abondance, de la promptitude & de l'économie du produit. Quand même l'on prouveroit qu'il ne ſeroit pas impoſſible de ſatisfaire à quelques-unes de ces conditions dans les deux premiers ſyſtêmes, ſur-tout en les combinant, je ſuis perſuadé qu'on ne ſaura diſconvenir qu'il n'y a que le

troisième dont on a parlé ci-devant, qui, porté à son entier accomplissement, puisse promettre sûrement la plus grande abondance, la plus grande promptitude & la plus grande économie. Comme l'industrie nationale y a & doit avoir tout son essor, elle n'est pas bornée aux nitrières purement naturelles. Aucune plantation, aucun établissement artificiel ne lui est interdit sur ses fonds; tout est livré à ses recherches. Par-tout où la Nature amasse quelque provision de nitre sur la surface de la terre, ou est disposée à en engendrer à l'aide de quelque arrangement qui la favorise, quel que soit l'endroit où sa propriété peut s'étendre, tout Particulier est autorisé d'en profiter, & d'y améliorer & augmenter la production de toutes les manières: & encore est-il bien à présumer qu'on compte pour quelque chose l'avantage que retireroit la Nation d'un revenu tout nouveau, d'une source domestique de richesse abandonnée autrefois au profit d'une branche d'hommes privilégiés, & étouffée pour la plus grande partie, ou dérobée du moins fort soigneusement à leurs perquisitions; richesse qu'on peut relever de sa langueur, sans rien prendre sur les autres objets de culture, d'industrie, de commerce. Que je serois heureux, si, d'un côté, les expériences & les observations que je viens d'exposer dans ce Mémoire, se trouvoient propres à éclaircir la matière des nitres & leur origine, à démêler les voies les plus sûres d'en diriger, accélérer & perfectionner la production, & à en pousser la multiplication au plus haut point; & si, de l'autre, les raisonnemens qu'on vient de faire dans ce Chapitre, au sujet de l'administration, avoient le bonheur d'être regardés par mes illustres Juges, comme assez solides pour mériter quelque attention de la part du Gouvernement! Mais peut être que je le serois trop, s'il étoit décidé par leurs suffrages qu'en prenant le sujet dans tous ses rapports, c'est en se tenant à ces principes & moyens de pratique, à la portée de tout le monde, qu'on peut remplir effectivement & en grand également les objets proposés par la Société Royale dans ses Annonces publiques des années 1775, 1778, & les vûes bienfaisantes du Gouvernement.



MÉMOIRE

Qui a partagé le ſecond Prix ſur la formation & ſur la fabrication du Salpêtre.

Par M. GAVINET, Commiſſaire des Poudres & Salpêtres à Beſançon ; & par M. CHEVRAND, Inſpecteur des Poudres & Salpêtres dans la même ville.

Nec ſpecies ſua cuique manet, rerumque novatrix
Ex aliis alias reparat Natura figuras.
Ovid. l. 15. Met.

PREMIER CONCOURS, n.° 33.

INTRODUCTION.

JE ne me ſerois jamais expoſé à donner à l'Académie mes recherches ſur la formation & la fabrication du Salpêtre, ſi je n'avois eu un fonds de connoiſſances acquiſes depuis bien des années ſur cet objet. Je ne prévoyois pas alors qu'il deviendroit un jour le ſujet des recherches de tous les Savans. Je m'appercevois bien que cette partie n'étoit pas au point de perfection où l'on pouvoit la porter ; je faiſois mes efforts pour réprimer les abus que j'y découvrois.

Comme on n'étoit point dans l'uſage en France de fabriquer artificiellement du Salpêtre, mes expériences & mes obſervations n'ont point été dirigées de ce côté-là ; mes vûes étoient bien d'en augmenter la récolte, & de diminuer l'incommodité & les dépenſes qu'occaſionnent aux Particuliers les fréquentes viſites des Salpêtriers. J'ai déjà écrit les dé-

fauts que j'ai remarqués dans leurs travaux ; je blâme l'usage de lessiver les terres trop fréquemment ; je prouve par des expériences en grand, qu'elles rendent davantage de Salpêtre en ne les lessivant que de quatre en quatre ans, au lieu de les lessiver de trois en trois ans. Je conseille une mixtion de matières propres à produire le Salpêtre avec les terres des habitations ; je démontre l'ignorance des Salpêtriers répandus dans les provinces, & la nécessité de les instruire sur les points essentiels de leur état : mais une bonne partie de ces observations devient inutile à la vue du Programme donné par l'Académie, puisque le point essentiel est de dispenser des recherches que les Salpêtriers ont le droit de faire dans les maisons des Particuliers. Avant la distribution de ce Programme, Messieurs les Régisseurs des poudres avoient envoyé aux Commissaires des poudres dans les provinces, de la part du Ministre, trente-trois questions toutes relatives à la culture, à l'extraction & à la purification du Salpêtre. Je fus chargé par un de ces Messieurs d'y répondre ; j'y ai joint ce que j'ai cru le plus propre à remplir leurs intentions. Comme j'aurai besoin dans cet Ouvrage de ce que j'ai dit dans mes réponses, je le rappellerai comme mon propre bien. Paris, 23 Juillet 1775.

On ne trouvera ici aucune citation ; j'avoue que je dois aux Savans qui m'ont instruit ce qu'on y trouvera ; mon hommage est trop foible, pour les dédommager des obligations réelles que je leur ai : ainsi je laisse chaque Auteur maître d'y prendre ce qu'il croira lui appartenir ; je me contenterai du mérite de l'application. Je ne remonterai point aux premiers temps de l'Art que je décris ; je désire trop sa perfection, pour le ramener, pour ainsi dire, à son enfance, & pour surcharger mon Ouvrage de ses anciens défauts. Je ne parlerai point non plus des principes des différentes Ecoles, dont beaucoup d'Ecrivains se plaisent à faire étalage. Je sais que j'écris à mes Maîtres, & que si je suis inintelligible, la faute sera de mon côté.

En examinant le sujet à traiter, on apperçoit d'abord une

carrière immenſe, une ſuite d'expériences qui pourroient effrayer celui qui n'auroit qu'une foible intention de travailler. Le peu de temps qu'on a, ne permet pas d'eſpérer qu'on puiſſe parvenir à des réſultats abſolument ſatisfaiſans : j'en ai conclu qu'il s'agiſſoit plutôt de faire une application heureuſe des moyens déjà connus, en les perfectionnant par l'addition de quelques nouveautés, que de chercher à dérober à la Nature ſon ſecret; & j'ai pris le parti de ne faire que les expériences néceſſaires, & qui pouvoient me fournir les preuves dont j'ai beſoin pour étayer mon Ouvrage. Je n'ai pu m'empêcher de parler de tout ce qui y a rapport.



CHAPITRE PREMIER.

De l'existence du nitre dans l'air, les végétaux & les animaux, & de la transmutation des acides.

Nos pères en nous transmettant leurs connoissances, nous ont transmis leurs préjugés. Le système de la transmutation des acides en est encore un vestige. Pour m'assurer si l'acide vitriolique engagé dans une base se change en acide nitreux, j'ai fait construire deux paniers, chacun d'un pied cube de capacité ; j'ai rempli ces paniers de terre à Salpêtre que j'avois épuisée par des lotions suffisantes, en ajoutant dans l'un huit onces d'alun, & je les ai placés dans un rez-de-chaussée à couvert & à l'abri du soleil ; j'ai arrosé ces deux portions de terre pendant huit mois avec une égale quantité de parties égales de sang & d'urine putréfiés ; après quoi je les ai laissées en repos ; je les ai lessivées séparément, en les jetant dans une chaudière d'eau chaude ; je les ai épuisées par des lotions répétées ; j'ai filtré la liqueur, & avant de procéder à l'évaporation, j'ai précipité par une liqueur alkaline les bases terreuses de l'alun & du nitre. J'ai obtenu du pied cube de terre sans alun deux onces sept gros de Salpêtre brut, plus blanc que le Salpêtre brut ordinaire. J'ai obtenu du pied cube de terre dans laquelle j'avois mêlé de l'alun, deux onces six gros de Salpêtre bien séparé du tartre vitriolé & du sel marin, qui se sont déposés au fond de la chaudière, pendant l'évaporation que j'ai conduite avec une extrême lenteur pour éviter la confusion. La quantité de tartre vitriolé s'est trouvée de quatre onces, qui sont à peu près ce que huit onces d'alun décomposées peuvent rendre.

J'ai préféré pour mon sel vitriolique l'alun *, parce que je voulois un sel que je pusse retirer par sa facile dissolution ; j'ai précipité les sels à base terreuse par un alkali fixe, pour dégager l'acide vitriolique qui n'avoit pas manqué d'aban-

* *Note des Commissaires.* Cette expérience est susceptible de quelques réflexions qu'on trouvera dons l'extrait de ce Mémoire. Voyez la premiere Partie de ce Recueil.

donner la base alumineuse pour s'unir à une base calcaire pendant son séjour dans les terres; j'ai retrouvé tout l'acide vitriolique de l'alun; & la terre dans laquelle j'avois introduit de l'alun, ne m'a pas fourni plus de Salpêtre que l'autre; d'où je conclus que l'acide vitriolique présent n'est entré pour rien dans la composition de l'acide nitreux.

L'acide vitriolique contenu dans l'air est métamorphosé en acide nitreux, suivant le sentiment de quelques Auteurs. Pour m'assurer de cette métamorphose, j'ai fait construire une caisse en chêne d'un pied cube dans œuvre; j'ai mis dans cette caisse de la terre à Salpêtre & épuisée; j'ai ajouté sur cette caisse une pyramide en liteaux de deux pieds de haut, qui, se réunissant à un sommet commun, laissoient entre un vide de quatre pouces en carré; j'ai garni ces liteaux d'un canevas en dedans & en dehors, ce qui mettoit un pouce de distance entre les deux toiles; j'ai plongé dans une liqueur alkaline autant de filasse qu'il m'en a fallu pour garnir bien exactement le vide qui se trouvoit entre les deux canevas; j'ai cloué cette pyramide sur la caisse remplie de terre à Salpêtre; j'ai ajouté au dessus de cette pyramide un entonnoir en fer-blanc, dont le goulot traversoit la pyramide; je l'ai tenue fermée avec un tampon de bois garni de filasses; j'ai arrosé la terre de cette caisse avec le mélange de sang & d'urine, autant de fois que je l'ai cru nécessaire, en observant de ne pas laisser pénétrer l'air en introduisant la liqueur. Pour y réussir, je mettois dans l'entonnoir la liqueur, je le débouchois pour en laisser couler une portion, & je le refermois avant que la liqueur fût entièrement écoulée. J'ai continué ainsi les arrosages pendant huit mois, & pendant tout ce temps j'ai eu soin d'humecter la filasse avec de la liqueur alkaline, à mesure que je remarquois qu'elle se desséchoit. Au bout de quatorze mois, j'ai lessivé la terre de la caisse, j'en ai tiré deux onces & un gros de Salpêtre.

Dans cette expérience, j'avois dessein d'intercepter l'acide vitriolique de l'air, en le faisant passer à travers de la filasse imprégnée d'alkalis, substance avec laquelle il a beaucoup d'affinité.

d'affinité. Cet appareil m'a paru fort propre à remplir mes vûes. L'air en effet ne pouvoit arriver à la terre sans avoir fait bien des détours à travers la filasse, & sans avoir eu un contact bien immédiat avec une substance qui a grande disposition à le fixer; cependant, malgré les obstacles que j'ai apportés au travail de la Nature en lui interceptant une partie de l'air & en détruisant l'acide vitriolique qu'il contenoit, la terre m'a encore produit du Salpètre. Je n'ai pas voulu priver totalement d'air la terre de la caisse; la putréfaction, cette opération de la Nature, n'auroit pu se faire librement; je n'aurois point obtenu de Salpêtre; j'en aurois attribué la cause à l'absence de l'acide vitriolique, tandis que celle de l'air auroit causé cette différence, & mon expérience m'auroit induit en erreur.

La putréfaction des matières animales, ainsi que je l'ai vu chez un Physicien moderne, peut s'opérer, jusqu'à un certain point, dans les vaisseaux fermés, sans le contact de l'air. Pour reconnoître si dans ce cas il se formoit du Salpêtre, j'ai mis dans un matras d'une grande capacité, de la terre avec un mélange de matieres animales; j'ai fermé exactement le matras. Au bout d'une année, ayant essayé une partie du mélange, il ne m'a point rendu de Salpêtre.

Il résulte de ces expériences, que l'acide vitriolique, soit libre, soit engagé, n'est point changé en acide nitreux; que l'air est nécessaire pour favoriser la putréfaction; que l'acide vitriolique qu'il contient n'est point ce qui le forme, mais plutôt les matières qui se putréfient.

C'est inutilement qu'on a voulu mettre à l'appui du sentiment de la transmutation de l'acide vitriolique, quelques combinaisons sans existence permanente, telle que le sel sulfureux de Stalh. La présence du phlogistique cause une sorte d'altération au tartre vitriolé, mais elle n'est que momentanée; le contact de l'air seul detruit cette combinaison, & laisse l'acide vitriolique reprendre ses propriétés.

Le système dans lequel on prétend que le nitre se produit par la végétation, & qu'il se forme habituellement dans

les plantes vivantes, eſt bien éloigné des vûes de la Nature. Lorſqu'elle combine les élémens pour faire un composé, elle va droit à ſon but par le chemin le plus court. Si les circonſtances doivent produire une plante, ce ne ſera point une ſubſtance ſaline. Une plante peut exiſter ſans contenir de ſubſtance ſaline étrangère à ſon eſſence; mais comme il ſe produit des ſubſtances ſalines dans les terres où elles croiſſent, ces ſels paſſent dans les plantes, par leur diſſolution dans l'eau de végétation. Une ſubſtance ſaline, étrangère à une plante, peut ſejourner dans ſes vaiſſeaux, ſans nuire à ſon économie; c'eſt ce qu'on remarque dans celles de même eſpèce qui contiennent des ſels que d'autres ne contiennent pas; on ne doit attribuer cette différence qu'au terrein où elles croiſſent.

Ces Auteurs diſent encore que les ſubſtances ſalines que les plantes contiennent, ne ſe découvrent point dans les analyſes, parce qu'elles y ſont maſquées; ſans doute ils n'entendent pas parler de celles qui ſe préſentent à la vue: je dirai dans l'inſtant mon ſentiment à cet égard.

Ceux qui prétendent que l'air contient le nitre & qu'il ne fait que le dépoſer dans les terres, ont trouvé des partiſans; il eſt indubitable que l'air peut contenir de l'acide nitreux, il peut ſe rencontrer des circonſtances où cet acide ſoit élevé ayant été formé avant que d'être fixé, ou les vapeurs néceſſaires à ſa compoſition ſe rencontrant iſolées; c'eſt ce dont je me ſuis apperçu plus d'une fois ſans le chercher. J'ai ſenti autour des maiſons de campagne où il y avoit des matières en putréfaction, dans les chaleurs de l'été, une odeur qui avoit beaucoup de rapport à celle qui frappe lorſqu'on entre dans le laboratoire d'un Diſtillateur d'eau-forte dont les galères travaillent; il faut être un peu accoutumé à cette odeur, pour la reconnoître ſubitement. Ce que j'avance pourroit paroître ridicule, mais peut-être ne ſuis-je pas le ſeul à qui le haſard ait procuré cette obſervation.

Si cet acide iſolé rencontre quelques matières avec leſ-

quelles il puisse contracter union, il se fixe, & bientôt l'air en est dépourvu; s'il continue à s'élever à des hauteurs immenses, il disparoît pour notre globe, & est hors de portée pour nos observations. Il est à présumer qu'il se rassemble à une certaine hauteur, ainsi que l'on voit la fumée d'une ville le soir d'un beau jour se fixer à une hauteur proportionnée à son poids & à celui de l'air; c'est là que l'acide nitreux peut s'enflammer & se détruire avec la matière du tonnerre, dans la composition duquel il peut entrer: cette inflammation est une sage prévoyance de la Nature; car si toutes les vapeurs qui s'émanent des corps en putréfaction s'accumuloient continuellement, bientôt l'air ne seroit plus assez sain pour entretenir la vie des animaux qui le respirent. On s'assurera aisément de l'inflammation de l'acide nitreux en vapeur, en jetant dans une fosse d'aisance un peu vieille du papier enflammé; j'ai vu cette expérience réussir plusieurs fois, & je connois des personnes qui en ont fait d'assez fâcheuses, sans le vouloir, en portant avec eux une lumière à l'ouverture de ces fosses (*).

Des observations qui n'étoient point suffisamment approfondies, ont induit nos Anciens en erreur. De ce qu'on voit les terres & les murailles qui contiennent du Salpètre, le présenter à leur surface, on a cru que c'étoit l'air qui l'y déposoit. Cette idée peut être vraie pour les murailles aux pieds desquelles il y a des matières en putréfaction; mais il n'en est pas de même à l'égard des terres. Le nitre se forme dans leur intérieur ainsi qu'à leur surface; il est caché à nos yeux, & s'il nous paroît plus abondant à la surface, on doit en attribuer la cause au contact de l'air qui occasionne sa cristallisation par l'évaporation de l'eau qui le tient en dissolution; il se montre à nous sous la forme d'un

---

(*) *Note des Commissaires de l'Académie.* L'air qui se dégage des matières fécales en fermentation, est de l'air inflammable qui brûle paisiblement quand il est seul, & qui détonne avec bruit & avec fracas quand il est mêlé avec l'air ordinaire; mais cette observation ne prouve pas, comme l'Auteur le prétend, que les vapeurs nitreuses soient inflammables.

duvet très-fin qui est une vraie cristallisation de ce sel, dont les cristaux sont d'une grosseur proportionnée à la quantité sur laquelle la Nature a opéré.

L'observation suivante vient à l'appui de mon sentiment. J'ai eu occasion de faire crépir un mur dans une cour à couvert, à l'abri du soleil & de la pluie. Dans la vûe de faire un ouvrage de durée, je me suis servi de ciment non lavé de Distillateur d'eau-forte ; ce ciment contenoit beaucoup de Salpetre non décomposé, ce dont je me suis assuré par l'expérience. Au bout de cinq à six mois, le Salpêtre contenu dans le ciment s'est présenté à la surface sous la forme d'un duvet d'une extreme finesse ; j'ai enlevé ce Salpêtre avec la barbe d'une plume ; il a toujours reparu & reparoit encore, quoiqu'il y ait trois ans que cet enduit ait été fait. On observera qu'à côté de ce ciment il y a du mortier ordinaire, qui ne présente point le même phénomène.

Je conclus donc que les Auteurs qui ont avancé que le nitre est contenu dans l'air, que ceux qui prétendent qu'il se forme par la végétation & l'animalisation, que ceux qui croient à la transmutation de l'acide vitriolique en acide nitreux, se sont trompés dans la recherche de la vérité. Ces Auteurs n'étoient pas pénétrés des principes que le sublime Newton donne à l'Observateur de la Nature ; il indique sous trois règles les moyens de la découvrir : on peut faire une juste application de la première à la question présente. » Elle » enseigne qu'il ne faut pas admettre plus de causes qu'il » n'est nécessaire, pour expliquer les phénomènes de la Na- » ture «. Autrement on rendroit la Nature moins sage que l'homme dans ses procédés ; la plus grande économie du temps, des forces & de la matiere, avec la plus grande énergie dans l'effet, est le chef-d'œuvre de nos opérations. Ces Auteurs ont écarté la Nature de la route droite qu'elle a coutume de tenir ; le *maximum* est sa mesure pour la grandeur des effets, comme le *minimum* est sa mesure pour l'emploi des matériaux, du temps & du mouvement. Pénétré de cette doctrine, je l'oppose à tout ce qui m'arrête, & cherche la

Nature ſous la plus grande ſimplicité : ces détours qu'on lui prête, cadrent mal avec ſon nom ; elle eſt plus ſimple dans ſes opérations : ſi un moyen eſt ſuffiſant dans un cas, pourquoi ne l'eſt-il pas dans un autre ? & s'il y en avoit un qui fût meilleur & plus court, pourquoi ne l'auroit-elle pas employé ? Il ne lui eſt pas plus difficile de former de l'acide nitreux, que de l'acide vitriolique ; ils ſont l'un & l'autre compoſés des élémens ; leurs proportions, les circonſtances ſont la cauſe de la variété des produits que nous avons ſous les yeux. J'ai expoſé ce ſentiment dans mes Réponſes aux Queſtions de MM. les Régiſſeurs.



CHAPITRE II.

Théorie sur la formation de l'Acide nitreux.

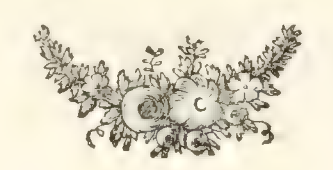
L'ACIDE nitreux est une substance saline qui a les élémens pour principes constituans. Si le contact simple de ces élémens formoit des composés, ils seroient bientôt tous liés, ils perdroient par cette union leur jeu, leur ressort & leur liberté; ce ne seroit plus des corps libres qui entretiennent par leur mouvement l'ordre de la Nature, mais des masses privées des propriétés des élémens. Pour former cette combinaison des élémens, la Nature emploie des moyens particuliers; c'étoit une nécessité intéressante que ces combinaisons ne s'opérassent que par des moyens compliqués & dans une proportion égale à la décomposition. La végétation & l'animalisation sont ses moyens pour former les premières combinaisons. La végétation est celle qui les fait le plus parfaitement, puisqu'elle fournit des substances parfaitement animalisées.

Les élémens combinés ne jouissent plus de leurs propriétés primitives; il leur est plus difficile de retourner à leur premier état, que de former autant de nouvelles compositions, & de passer d'une situation à une autre. De la destruction d'un composé, il en résulte de nouveaux moins composés que le premier; la décomposition des végétaux & des animaux produit l'acide nitreux, & cette opération est un pas qui tend à ramener les principes primitifs à leur première simplicité. Si on précipite cette décomposition des végétaux ou des animaux par l'action du feu, & que par un appareil convenable on recueille leurs principes, on trouvera qu'ils sont moins composés que ces substances. Je pense donc que l'acide nitreux n'est pas un composé direct des élémens; qu'il faut, pour le former, l'union de ses principes faite d'abord dans un végétal ou un animal; qu'il n'est formé qu'après que

les principes qui composent ces substances se réunissent dans une différente proportion, & que ce dérangement se fait par la putréfaction de l'un ou de l'autre.

Tant que la combinaison qui opère la formation de ces êtres a lieu, ils croissent & augmentent; mais aussi-tôt que ces moyens cessent, le même produit ne peut se former; elle travaille sur le champ à en donner d'autres avec les mêmes matières, ne s'étant pas bornée à former le premier.

C'est dans ce nouveau travail que la Nature forme l'acide nitreux; on ne le trouve qu'après cette opération que nous appelons putréfaction. Quoique cette opération se fasse sous nos yeux, nous ne pouvons suivre la Nature pied à pied, par la raison que j'ai déjà donnée, c'est à dire, par l'ignorance absolue où nous sommes sur les matériaux qu'elle emploie. Nous pouvons dire seulement, que les produits de la seconde opération doivent leur existence à l'union des principes du premier; que dans cette seconde, ils ont pris un nouvel arrangement, ils se sont combinés dans une proportion différente, relativement à ce qu'ils étoient dans le végétal & l'animal. On voit par ce raisonnement, que la formation de l'acide nitreux est une suite naturelle des travaux de la Nature, & est aussi infaillible que la première de ces combinaisons.



CHAPITRE III.

Sentiment de l'Auteur sur la décomposition de l'Acide nitreux, par M. Lavoisier.

TOUTES les fois qu'on voudra procéder à la fabrication d'une substance, on sera d'autant plus assuré d'y parvenir, qu'on aura une connoissance plus parfaite des principes qui la composent, de leur nombre & de leur proportion : ces lumières ne peuvent s'acquérir qu'en désunissant les principes constituans de la substance qu'on veut examiner, & en les recombinant pour rétablir la substance décomposée ; ce qui est la preuve de la justesse de l'opération. Dans le travail du nitre, le composé le plus intéressant est son acide ; si on connoissoit bien exactement ses principes constituans, leurs proportions & la manière de les unir, ce seroit une découverte qui nous donneroit les moyens de le fabriquer. On est encore bien éloigné de ce point ; l'acide nitreux est un principe du second ordre, & nous sommes bornes à ne décomposer que ceux du troisième.

M. Lavoisier donne la decomposition & la recomposition de l'acide nitreux. Je suis bien eloigné de regarder les différens états dans lesquels M. Lavoisier a obtenu l'acide nitreux, comme la séparation de ses principes constituans ; je pense que cet air nitreux, ce gaz élastique que M. Lavoisier n'a pu altérer, est l'acide nitreux lui-même, & qu'il a fait connoître aux Chimistes cet état sous lequel l'acide nitreux pouvoit exister ; ce qu'ils ne connoissoient point encore (*) ; que l'air pur que M. Lavoisier a séparé de ce gaz élastique, n'est point principe constituant du composé, qu'il est seulement une substance propre à le faire jouir des propriétés que nous lui connoissons ;

(*) *Note des Commissaires.* C'est M. Priestley qui a fait connoître le premier l'air nitreux aux Savans.

connoiſſons; que cet air pur eſt à l'acide nitreux, ce que l'eau de criſtalliſation eſt aux ſels; qu'il eſt l'intermède néceſſaire pour unir à l'acide nitreux le principe aqueux, ſans lequel il ne peut exercer ſon action ſur les corps qu'il a coutume de diſſoudre: c'eſt, à bien conſidérer, mettre l'acide nitreux ſous l'état de ſiccité.

L'opération de M. Lavoiſier m'autoriſe à penſer que l'acide nitreux eſt très-peu compoſé; que l'air & le feu ſont les principes qui entrent en grande partie dans ſa compoſition; que ces principes ſont unis au moyen d'une terre très-ſubtile, ce qu'on ne peut révoquer en doute, & qu'on peut douter de la préſence de l'eau.

L'air nitreux reprend ſes propriétés avec l'air de l'atmoſphère, malgré l'impureté de cet air; il eſt en cela ſemblable aux ſels qui criſtalliſent dans l'eau impure, & qui n'admettent dans leurs criſtaux que de l'eau pure. Quoique M. Lavoiſier, ſuivant mon ſentiment, n'ait opéré aucune décompoſition à la combinaiſon primitive de l'acide nitreux, on lui ſera toujours redevable des connoiſſances que cette opération nous donne ſur cette matière: je déſeſpère cependant qu'elles puiſſent nous conduire à enlever à la Nature le ſoin de ſa fabrication, tant que nous n'aurons pas d'autres connoiſſances des matières premières qu'elle emploie.



CHAPITRE IV.

Réflexions de l'Auteur sur la Question proposée.

LE moment qui doit bannir l'ignorance des ateliers à Salpêtre, & qui doit débarraſſer les Particuliers des incommodités que cauſe la manière actuelle de le récolter, eſt enfin arrivé ; ſans doute les Savans provoqués à en découvrir les moyens, feront des découvertes qui mettront la France en état de ſurpaſſer ſes voiſins dans cet Art. Il s'agit d'augmenter la récolte des Salpêtres, & de diſpenſer de la fouille les habitations des Particuliers ; c'eſt préſenter d'un mot toute la difficulté de la ſolution ; les moyens ſont connus en partie, il ne reſte qu'à en faire une juſte application.

Les habitations ſont de vraies nitrières ; ſi on les abandonne, il faut en conſtruire d'autres. La façon la plus économique de faire ces établiſſemens, eſt mon point de vue, plutôt que l'eſpérance de faire la découverte d'un procédé au moyen duquel on feroit l'acide nitreux à volonté. Je ſuis plus sûr d'arriver à mon but par la voie que je prends, que par toute autre.

On connoît les circonſtances qui peuvent nuire ou favoriſer la formation de ce ſel ; il faut les faire concourir le plus avantageuſement. Les hangars ou nitrières ſont les ſeuls moyens qui peuvent remplacer ceux qu'on abandonne. Si on eſt obligé de tirer de ces fabriques tout le Salpêtre néceſſaire à la France, il faudra des ſommes immenſes pour faire ces établiſſemens, & l'Etat ne pourroit fournir des fonds aſſez conſidérables pour un travail auſſi étendu. Je ne déſeſpère pas qu'il ne ſe trouve des ſujets zélés qui élèveront pour leur compte quelques-unes de ces fabriques ; mais je ne crois pas que le nombre puiſſe en être aſſez grand, pour fournir une quantité de Salpêtre égale à celle qu'on recueille ; il y a trop peu de ſujets aſſez inſtruits ; ceux qui

en ont les moyens, n'auront point aſſez de confiance pour une partie qu'ils ne connoiſſent pas, dont le nom effraye en ce qu'elle tient à la Chimie. C'eſt cependant en ſuppoſant la poſſibilité des établiſſemens particuliers, que j'indique le parti qu'on doit prendre pour ſurmonter toutes difficultés; j'adopte les nitrières artificielles pour les grandes villes, & j'en conſtruis d'autres dans les campagnes, qui ſeront infiniment plus profitables, ſans couter autant que ces premières. Je laiſſe ſubſiſter la lixiviation des plâtras de démolition, comme une ſource avantageuſe de Salpêtre.



CHAPITRE V.

Plan de hangars pour les villes qui pourront fournir les matières nécessaires à ces établissemens.

PRÈS de la ville, d'une fontaine, d'un ruisseau ou d'une rivière, on fera choix d'un terrein qui soit à l'abri de toute inondation, soit par la crue des eaux, soit par la chute de celles de quelques montagnes voisines, ou par quelques sources cachées. De quelque nature que soit le sol de ce terrein, il pourra convenir, pourvu qu'il ne soit pas un roc pur. On pourroit trouver dans les fossés des villes de guerre, de très-beaux emplacemens qui ne couteroient rien au Roi, si on faisoit ces établissemens à son compte. On construira le hangar de telle grandeur & largeur qu'on voudra, suivant la nature des bois qu'on aura à sa disposition. Ceux qui n'ont pas de sapins, ne pourront pas donner autant de largeur que ceux qui en ont, par la difficulté de trouver des pièces de bois assez longues pour les tirans; ils pourroient cependant les faire de deux pièces. Je vais donner pour exemple un hangar de cent cinq pieds de long, sur cinquante de large. On le tournera de manière qu'une de ses grandes faces soit exposée au nord; on le fermera sur toutes ses faces avec de la paille; on posera la charpente sur des colonnes & des dés, on le couvrira en pailles; & du côté du nord, ainsi qu'au midi, on ménagera des ouvertures qui seront fermées par des volets garnis de liteaux recouverts l'un sur l'autre, de manière à intercepter le passage des rayons du soleil sans empêcher le passage de l'air; ces volets, qu'on appelle persiennes, seront garnis d'un paillasson qu'on pourra baisser & appliquer dessus au besoin; ils seront distribués de douze en douze pieds dans la longueur.

Le hangar construit de la sorte, on défoncera le terrein de deux pieds de profondeur; si la terre est grasse & ar-

gileuſe, on la rendra ſolide avec la batte; ſi elle eſt légère & ſableuſe, on en couvrira la ſurface de quatre à cinq pouces d'argile; on fera dans le centre du hangar une porte aſſez large pour qu'un tombereau puiſſe y paſſer & y dépoſer les terres à couvert; on amènera les terres ſalpêtrées des villes, granges & habitations à portée de ces hangars; on fera choix des plus riches & des plus convenables, ce qui ſera très-aiſé à reconnoître au caractère ſuivant: les moins argileuſes, les moins ſableuſes, les plus meubles & les plus noires, faiſant efferveſcence avec les acides, & s'y diſſolvant preſque complétement. On comblera avec cette terre l'excavation faite ſous le hangar; on la mêlera en la mettant en place avec toutes ſortes de matières ſuſceptibles de putréfaction, comme pailles, grands fumiers, feuilles d'arbres, urines, ſangs de boucherie, matières ſolides provenantes du fond des foſſes d'aiſance; on pourra ajouter à ces terres, de la chaux qu'on trouvera dans les endroits que j'indiquerai. Cette terre ainſi diſpoſée, ſera le ſol des couches.

Il ſeroit très-avantageux, avant toute autre préparation, de conſtruire à un bout du hangar un baſſin de quatre pieds de profondeur, ſur vingt-quatre pieds de long & douze de large; on diviſera cet eſpace en deux parties par une ſéparation que l'on fera en travers par le milieu; on formera ce baſſin avec des briques bien cimentées, en état de tenir l'eau; on emplira d'abord un de ces baſſins des matières que j'indiquerai à ſon article, après quoi on travaillera à remplir l'autre; on mêlera à la terre dont on veut former les couches, une partie des matières du baſſin ſur trois de terres.

On fera par petites parties le mélange le plus exact; on arroſera les terres juſqu'à ce qu'elles aient une humidité qui la rende ſuſceptible d'impreſſion; deux Ouvriers feront ce mélange à la pelle, & le mettront dans la place où ils doivent former la couche; ils traceront ſur le ſol, & ſuivant la largeur du hangar, deux lignes droites diſtantes de ſix pieds, à l'exception de quatre pieds qu'ils ménageront à chaque bout. (C'eſt une très-grande économie de n'employer dans ces travaux que des pelles de fer acérées & battues, minces &

égales). Ils placeront ensuite le long des deux lignes droites ci-dessus, deux rangs de pièces de terre cuite, semblables aux faîtières que l'on pose sur le haut des toits en tuiles, avec cette différence qu'on les fera plus hautes & percées d'un grand nombre de trous. L'on pourra faire fabriquer ces pièces dans les tuileries; elles ont ordinairement un pied de long; on les commandera de manière qu'elles laissent huit pouces de vide en dessous; on placera deux rangs de ces pièces sur le sol de la couche dans le milieu, en laissant entre les deux huit pouces de distance; on rangera ces pièces bout à bout sans les joindre bien exactement; on élèvera la couche sur ces pièces, en y mêlant de la paille ou grand fumier; on lui donnera la hauteur de quatre pieds, en la terminant en pointe. On établira une seconde couche semblable à côté de cette première, en laissant entre les deux un espace d'un pied; on continuera à construire ces couches jusqu'à ce que le hangar en soit entièrement rempli; il en pourra contenir environ quinze. On mettra dans le haut des couches, en les construisant, des pots de terre cuite de figure cylindrique, percés d'un grand nombre de trous, sur quatre pouces de diamètre & deux pieds de hauteur, à moins qu'on ne préfère de substituer à ces pots de petites caisses en chêne de quatre pouces en carré, percées par les côtés de quantité de trous, & qui seront fermées par le fond. On placera ces pots ou caisses de quatre en quatre pieds de distance l'un de l'autre (*).

Je fais garnir d'argile le fond du hangar, pour ménager dans les terres la substance qui doit produire l'acide nitreux par la putréfaction, & qui pourroit s'échapper si le sol en étoit trop sableux. Je forme un premier lit de deux pieds de terres à Salpêtre, afin que, placées sous les couches, elles soient abreuvées des matières propres à les fer-

(*) MM. les Régisseurs des Poudres & Salpêtres viennent de donner des instructions sur l'établissement des nitrières : on trouvera dans cet Ouvrage beaucoup de choses qui sont dans ces instructions; il en est aussi que je n'ai point admis, ce que j'observerai.

tilifer; j'augmente par ce moyen le produit du hangar, fans en multiplier la dépenfe; je laiffe des ouvertures du côté du midi & du côté du nord, pour fervir au befoin. Lorfque la température fera depuis quatre ou cinq dégrés jufqu'à huit au deffus de la glace, on ouvrira les paillaffons appliqués fur les volets du côté du midi; & lorfque le thermomètre fera au deffus de cette température, on couvrira au contraire les volets du midi de leurs paillaffons, & on découvrira ceux du nord; lorfqu'on fera à une température à la glace ou au deffous, on fermera la nitrière de toutes parts.

Je ne donne de l'air que d'un côté, pour éviter le trop grand defsèchement des couches qui s'oppoferoit à la putréfaction; il fuffit que l'air ne foit pas ftagnant, & qu'il puiffe, en fe renouvelant, emporter les vapeurs qui s'échappent des matieres en putréfaction, que la Nature rejette comme inutiles.

Je fais mettre des pieces en terre cuite percées de toutes parts, de préférence aux claies, par leurs plus longue durée & leur moindre valeur: ces pièces coutent à la tuilerie quinze livres le cent. Les claies de MM. les Régiffeurs ne pourront réfifter deux années dans les terres, fans fe pourrir & fe rompre, ce qui caufera la deftruction & le défordre de la couche. Je fais mettre deux rangs de ces pièces, pour que l'air n'ait que deux pieds de terres à pénétrer de toutes parts; c'eft à ce deffein que je ne donne que quatre pieds aux couches. Quoique la putréfaction des matières animales puiffe fe faire fans chaleur fenfible, les couches contenant beaucoup de matières végétales qui donnent de la chaleur dans leur putréfaction, j'adopte les pots pour les arrofemens intérieurs de la couche, à la manière de M. le Ray de Chaumont; je leur ôte feulement un défaut que je crois effentiel, c'eft de faire filtrer à travers la terre cuite l'urine ou l'égout de fumier dont on veut arrofer les couches. Il eft bien important d'introduire dans leur fein la matière fufceptible de putréfaction que ces liqueurs contiennent, ce qui ne peut arriver en les faifant paffer à travers de la terre cuite; il ne filtre qu'une eau claire chargée des fubftances falines

qui sont en dissolution, & il reste dans les pots la substance savonneuse extractive, si nécessaire à porter le principe de putréfaction dans le centre des terres. C'est d'après ces réflexions que je donne la préférence aux pots percés d'une grande quantité de trous : je les fais très-étroits pour qu'ils puissent porter l'humidité de toute leur hauteur dans la couche, sans l'inonder.

Je rejette l'arrosoir de MM. les Régisseurs; les avantages qu'il peut procurer pour les arrosemens, ne dédommagent pas de ses frais de construction, & de l'espace qu'on est obligé de perdre dans la nitrière pour le manier commodément. On trouvera à l'article des arrosages une manière plus avantageuse & moins incommode.

Je fais construire des bassins, pour les remplir à l'avance des matières qui doivent fertiliser les terres. Lorsque je considère le mécanisme de la putréfaction, je trouve que c'est une sorte de sublimation des principes qui incommodent la Nature dans son travail. S'il en est de cette sublimation comme de quelques autres que je connois, qui s'opèrent d'autant plus promptement que le col du vaisseau dans lequel elles se font, est plus court, on doit s'attacher à exposer au contact de l'air, autant qu'on le pourra, la matière qu'on veut faire putréfier : ce sont ces réflexions qui me font regarder comme mauvaises les citernes que conseillent les Auteurs dont on trouve les Ouvrages dans la Collection Académique.

Mes deux bassins sont des carrés de quatre pieds de profondeur, sur douze de toutes autres faces : en les construisant, on élèvera les deux bouts, pour donner une pente qui fasse réunir les eaux de ces bassins dans un petit que l'on pratiquera à côté & au centre des deux grands; on ménagera une ouverture dans l'angle de chacun des grands bassins, afin que les liqueurs puissent passer dans le petit.



CHAPITRE

CHAPITRE VI.

Enumération des matières que l'Auteur emploie dans la nitrières ; des moyens de se les procurer, & de leur emploi.

ON trouve dans les Ouvrages des Auteurs que l'Académie a recueillis, l'énumération de toutes les matières propres à produire du Salpêtre ; ils se sont tellement étendus sur ce sujet, qu'il est difficile de rien dire de neuf. Malgré cette ample Collection, ils n'ont pas désigné le choix qu'on doit en faire. Je rejette le mélange de toutes substances salines, comme inutiles. La plupart proposent des matières, bonnes à la vérité, mais leur valeur est un obstacle à leur emploi; telle est la terre de couche qui vaut ici six sous le pied cube : on en peut dire autant d'autres matières également bonnes, mais qu'on ne peut se procurer assez abondamment par leur trop grande rareté; telle est la fiente de pigeons. Peut-on, en établissant des travaux aussi en grands que ceux dont il s'agit, compter sur des matières aussi peu abondantes ?

Ces Auteurs n'ont point en vue l'économie & l'abondance, qui sont les deux points essentiels. Les matières qui servent d'engrais à l'agriculture, ne peuvent pas non plus être employées dans les nitrières avec profit, par rapport à leur valeur. Le nombre de celles dont j'ai fait choix est très-petit, & l'on peut s'en procurer facilement & à très-bas prix ; en voici l'énumération :

SAVOIR,

1.° Les urines.
2.° Le sang des boucheries.
3.° Les boues des rues.
4.° La chaux des Taneurs & Mégissiers.

5.° La matière solide qui se trouve au fond des fosses d'aisances, & qui se coupe à la pelle.

6.° Du grand fumier de cheval, de moutons & de chèvres.

7.° Les terres salpêtrées des habitations, & à leur défaut, celles qu'on doit choisir; elles seront désignées ci-après.

De l'Urine. Je comprends dans les frais annuels de la nitrière, un homme & un cheval. L'occupation de ce Domestique sera d'aller chercher les matières; il aura sur un petit chariot, un tonneau de la contenance d'environ un muid, pour aller chercher les urines. Il sera très-facile dans une ville de guerre de se les procurer; si la garnison est logée dans des casernes, il y a déjà derrière ces bâtimens des cuviers placés de distance en distance pour les recevoir.

Je vois avec regret verser & perdre cette matière; c'est une corvée pour le Soldat que cette opération, dont il seroit dispensé. On pourroit s'en procurer une grande abondance, en obligeant le Soldat de les porter soigneusement dans ces cuviers.

Dans les villes où l'on n'a pas cette ressource, on pourra les tirer des hôpitaux, maisons de force, colléges, communautés, corps-de-gardes, auberges, enfin de tous les lieux où il s'assemble beaucoup de monde.

La facilité de se procurer cette matière sans dépense, est le moindre de ses avantages; elle contient beaucoup de matières savonneuses extractives de nature animale, & susceptibles de putréfaction. La propriété qu'elle a de se dissoudre & de s'étendre dans l'eau, facilite les moyens de la distribuer uniformément dans les terres; elle peut accélérer par sa putréfaction celle des matières qu'elle arrose: on peut dire qu'elle met l'ouvrage en train; si les sels qu'elle contient pouvoient être décomposés par l'acide nitreux, il y trouveroit sa base; tel est le sel phosphorique à base d'alkali végétal. Ses autres propriétés dédommagent bien de cette petite perte. Je ne reproche à l'urine qu'un seul défaut, c'est de contenir trop de sel marin; il est en si grande quantité dans les terres arrosées d'urines humaines, qu'il embarrasse dans l'extraction

du Salpêtre ; c'eſt pourquoi je préfère d'employer moitié urine & moitié ſang.

Du Sang.

De tous les débris des boucheries, il n'en eſt pas qui ne puiſſe être d'une grande utilité dans une nitrière ; mais je préfère le ſang, parce que cette matière n'a aucune valeur ; il eſt vrai qu'elle en acquerroit bientôt une, ſi elle étoit recherchée. Mais une Ordonnance de Police qui obligeroit les Bouchers à le mettre à part, en leur payant quelque choſe pour les dédommager de leurs peines, préviendroit cet abus.

Le caillé du ſang qui ſe ſépare de la partie ſéreuſe après ſa décompoſition, rend beaucoup d'huile animale & d'alkali volatil dans ſon analyſe ; ce qui prouve que c'eſt une ſubſtance animaliſée, & très-propre à la nitrification des terres.

Des Boues des rues.

J'avois quelque répugnance à employer la boue des rues ; je conſidérois que ce n'étoit qu'un réſidu échappé à l'action diſſolvante des pluies & de l'air ; que c'étoit une terre provenant du pavé des rues, réduit en une poudre impalpable ; que dans les pays où l'on emploie des pierres vitrifiables pour paver, cette eſpèce de terre conviendroit peu ; que dans les pays où les pierres des pavés ſont de nature calcaire, leur diviſion eſt plutôt une diviſion mécanique que chimique, qui convient moins que cette dernière.

C'eſt en conſidérant que c'eſt un amas de toutes ſortes d'ordures, ſoit par les débris de cuiſines, de marchés, de jardinages, que je me ſuis décidé à en faire uſage. Les boues des rues appartiennent aux Magiſtrats des villes ; il y a des Entrepreneurs qui ſont chargés de les enlever ; on peut les obliger à les conduire au hangar, en leur payant une ſomme, qui, jointe à ce que leur donne le Magiſtrat pour les enlever, feroient enſemble la valeur de cette matière.

De la Chaux.

L'élément terreux eſt le principe conſtituant des ſubſtances ſalines ; mais il faut qu'il ſoit combiné avec les autres principes : cette combinaiſon ſe trouve faite dans la pierre calcaire ; l'action du feu la réduit en chaux ; cette opération forme en elle une combinaiſon dont il réſulte une ſorte de ſubſtance ſaline. C'eſt en combinant, le plus poſſible, le principe inflammable dans la chaux, qu'on rend cette

ſubſtance ſaline plus parfaite, & qu'on la convertit en alkali. Je ne crois pas qu'il puiſſe réſulter un acide de cette combinaiſon; mais je penſe que la chaux peut trouver dans le ſein des matières en putréfaction, le phlogiſtique néceſſaire pour arriver en partie à l'état de parfait alkali. Quand même ce phénomène n'arriveroit point, ſa diviſion extrême, l'affinité que l'acide nitreux a avec elle, doit engager à l'employer dans les nitrières, ne fût-ce que d'après la propriété qu'elle a d'accélérer la putréfaction des matières.

Sa valeur met un obſtacle à ſon emploi; elle vaut à Beſançon douze livres la voiture; mais voici le moyen de s'en procurer à peu de frais. Les Tanneurs & les Mégiſſiers ont des foſſes pleines de chaux, dont ils ſe ſervent pour leurs travaux; auſſi-tôt qu'une partie de ſon action eſt épuiſée, ils la jettent à la rivière; elle n'a pas toute l'activité de la chaux vive, mais elle eſt auſſi bonne qu'elle peut l'être pour la fabrication du Salpêtre; elle a ſéjourné avec des matières animales, comme elle auroit fait dans le baſſin. Quoique les Tanneurs & les Mégiſſiers de cette ville ne ſoient pas en grand nombre, ils en conſomment environ cent voitures par an. J'ai parlé à tous ces Artiſtes, ils m'ont dit qu'ils donneroient cette matière avec plaiſir, pourvu qu'on prît la peine de l'enlever. A l'acheter directement, ces cent voitures couteroient douze cents livres à l'Entrepreneur, & elles ne lui couteront que ce qu'il voudra bien donner aux Ouvriers de la tannerie. C'eſt en accumulant cette matière, qu'on pourra augmenter les terres du hangar, pour en former de nouveaux; cette terre eſt préférable à toute autre terre calcaire.

De la matière ſolide des foſſes d'aiſance.

La matière fécale humaine eſt fort propre à la production du Salpêtre; elle rend de l'alkali volatil dans ſon analyſe; ſa putréfaction eſt longue, ce qui doit rebuter de l'employer récente. Dans le fond des foſſes d'aiſance qu'on ne vide que rarement, on trouve une matière dure & ferme, qui ſe coupe à la pelle; je la trouve dans cet état préférable à celle qui n'a point cette ſolidité; ſa décompoſition faite en partie, la met en état de donner plus promp-

tement le produit qui doit en être le résultat. L'action de l'air libre achève cette décomposition, ce qui ne pouvoit avoir lieu lorsqu'elle étoit couverte du liquide qui la surnage dans la fosse. J'en ai lessivé au sortir de la fosse, qui ne m'a point donné de Salpêtre; j'en ai distillé à la cornue, & j'en ai tiré de l'huile & de l'alkali volatil.

Comme ces idées ne me sont venues que successivement, je n'ai pu voir le résultat de ces différens mélanges, n'y ayant point encore assez de temps qu'ils sont exposés. Les Laboureurs viennent chercher cette matière pour engrais; ils payent aux Vidangeurs vingt sous la voiture attelée de deux chevaux: on pourra s'en procurer aux mêmes conditions.

De la paille ou grand fumier.

Le concours des matières végétales étant très-avantageux dans la fabrication du Salpêtre, soit en le formant directement, soit en entretenant la putréfaction dans les terres, soit en les rendant plus meubles, & en procurant à l'air plus d'accès, on se procurera de la paille qui ait servi de litière aux animaux; je la préfère à la paille neuve, en ce qu'elle est moins chère, & qu'elle est imprégnée de leurs urines. Si on ne peut s'en procurer en assez grande quantité, on prendra de la paille neuve. Si dans les environs du hangar il y a des terreins incultes qui contiennent des plantes, comme bruyère & autres herbes inutiles, on pourra en faire une provision dans la saison d'automne.

Du choix des terres.

C'est sur-tout au choix des terres que doivent présider des gens instruits. Les terres calcaires quelconques peuvent servir dans les nitrières. Si on ne peut se procurer assez de terres salpetrées, on sera forcé d'en prendre de neuves. J'ai vu par expérience combien leur rapport est tardif; ce qui me détermine à donner la préférence aux terres déjà salpêtrées.

Si on est forcé de prendre des terres neuves, on fera choix de celles qui se trouvent sous le gazon des prés, des déserts, des endroits incultes. Cette terre est de couleur brune ou noire; elle doit à la végétation & à la putréfactions des matières qui périssent à sa surface, la différence qui la distingue d'avec celle qui est plus basse.

L'urine & le ſang ſont des matières qui contiennent beaucoup d'eau ; je déſirois qu'elles fuſſent plus rapprochées lorſqu'on les emploie. La première reſſource que l'imagination me préſenta, fut l'évaporation ſur le feu ; mais cet expédient eſt diſpendieux. Je me ſuis décidé à la faire au moyen de l'air ; ce qui s'exécutera très-bien dans le baſſin.

Comme les matières que je viens d'indiquer y ſeront mélangées, je conſeille de les mettre à peu près dans les proportions ci-deſſus.

Boues des rues ;	2	parties.
Matières ſolides des foſſes d'aiſance ;	2	
Chaux de Tanneurs ou Mégiſſiers ;	1	

Plantes récentes, débris de jardins, autant que l'on pourra s'en procurer ; urines & ſangs, partie égale, & autant qu'il en faudra pour arroſer le mélange & les terres.

Si les circonſtances locales ne permettent pas de ſe procurer les matières ci-deſſus énoncées, on pourra avoir recours aux fumiers de toutes eſpèces, aux animaux péris, & autres immondices.

Ces matières dépoſées dans les baſſins, réuniront tous les avantages qu'on peut déſirer ; la concentration des liquides qui ſerviront pour les arroſemens, ſuppleera aux égouts de fumier qu'on ne pourroit ſe procurer aſſez abondamment. La putréfaction des autres matières, qui ſe trouvera déjà avancée lorſqu'on les mêlera aux terres, gagnera du temps : enfin, la diviſion du baſſin en deux parties, permettra d'avoir toujours, & ſans perte de temps, des matières en pleine putréfaction. La paille & le grand fumier ſeront mis à part, pour n'être employés qu'à la conſtruction des couches.



CHAPITRE VII.

Manière d'arroſer les couches.

ON connoîtra que les couches ont beſoin d'être arroſées, lorſque la terre deviendra sèche & ſe mettra en poudre; on pourra s'aſſurer de leur état dans l'intérieur, au moyen d'une petite ſonde qui ira chercher la terre du centre ſans déranger la couche. Deux Ouvriers rempliront une tine du liquide du petit réſervoir; ils la porteront à la tête des couches; ils la diviſeront enſuite en deux baquets qu'ils porteront entre les couches; pour remplir les pots, ils puiſeront avec un baſſin emmanché dans leurs baquets, & en verſeront une aſſez grande quantité pour remplir les pots d'une ſeule fois; lorſque tous les pots ſeront remplis, ils arroſeront la ſurface de la couche avec un arroſoir de jardin. Ils auront attention de ne point trop arroſer. Je fais remplir ſubitement les pots, pour que la liqueur puiſſe ſe diſtribuer généralement dans la couche par les trous qui y ſeront pratiqués. Comme les couches ne manqueront point de ſe ſerrer à leur ſurface par les arroſages, on les labourera légèrement avec un outil que les Jardiniers appellent traçoir.

Quoique mes couches aient peu d'épaiſſeur, j'exige que le fond en ſoit arroſé par les ouvertures qui ſe trouvent deſſous, non ſeulement pour entretenir l'humidité dans la couche, mais encore pour remplir le même objet à l'égard des terres qui ſont deſſous. MM. les Régiſſeurs des poudres donnent dans leur inſtruction la forme d'un inſtrument pour les arroſages; j'ai déjà dit que je le rejetois, en ce qu'il falloit trop ſacrifier de place dans la nitriere pour en faire uſage: d'ailleurs il n'arroſe les terres que par flots. Voici le moyen que j'emploie, & que je préfère au leur.

On aura une petite pompe foulante, telle qu'on en voit qui ſont fabriquées en bois, & qui ne coutent que douze à

quinze livres. On ajuſtera à la ſortie de cette pompe un tuyau de cuir paſſé au ſuif, ſemblable à ceux dont on ſe ſert dans les incendies, & auquel on donnera vingt-cinq pieds de longueur ; on adaptera au bout de ce cuir une pièce ronde & creuſe en fer-blanc, percée comme un goupillon ; on arrêtera cette pièce au bout d'un bâton de quatre pieds de long ; on mettra à l'extrémité de ce bâton une roulette aſſez large pour qu'elle puiſſe ſe ſoutenir d'elle-même ſans ſe renverſer ; on introduira ce corps & ce bâton dans la cavité de la couche ; on ajuſtera au bout de ce premier bâton, au moyen d'une boîte en fer du même calibre, un ſecond bâton de même longueur, & on en ajuſtera ainſi juſqu'à ce qu'il y en ait vingt pieds d'introduits ſous la couche. Ce petit appareil ainſi diſpoſé, on fera mouvoir la pompe en retirant le corps inſenſiblement, & démontant les bâtons à meſure qu'ils ſe préſenteront.

Comme l'expérience m'a démontré qu'il y avoit un très-grand avantage à mettre beaucoup d'intervalle entre les leſſivages des terres, il n'y aura nul inconvénient à les arroſer de la ſorte deux années avec les matières les plus rapprochées & les plus chargées ; la troiſième année, on alongera la liqueur priſe au baſſin avec un volume égal d'eau pure ; enfin on diſcontinuera les arroſages quatre à cinq mois avant la lixiviation ; c'eſt pendant ce repos que s'achèvera la putréfaction.

Pour faire un établiſſement (*) tel que je le propoſe, on prendra les meſures que je vais indiquer.

S'il ſe préſente quelque Particulier zélé, on lui accordera le privilége de faire enlever les terres ſalpêtrées des habitations une fois ſeulement, & le droit de ramaſſer les urines & les autres matières, ainſi que je l'ai indiqué. Il commencera par conſtruire ſes baſſins, qu'il couvrira ; il les remplira des

(*) L'Etat devroit faire un établiſſement dans une des villes principales de chaque provinces, pour expoſer un modèle ſous les yeux des Particuliers qui pourroient ſpéculer ſur cet objet.

matières ;

matières; il construira ensuite deux hangars comme je l'ai indiqué, ou sur telle proportion qu'il jugera à propos; il amènera les terres salpêtrées sous un de ses hangars, pour les garnir & y établir ses couches; ce qui pourra bien employer une campagne : il veillera au soin de ses terres, en construisant de même l'année d'ensuite le second hangar; il en établira encore deux en prenant les mêmes précautions, & lorsque le quatrième sera fini, il procédera à la lixiviation des terres du premier, qui se trouveront avoir trois ans de repos. Il emploiera une campagne à lessiver les terres de ce hangar, & à les remettre en place. L'année d'ensuite, il lessivera celles du second, & ainsi de suite pour le troisième & le quatrième; par ce moyen, il aura chaque année un hangar à lessiver, dont les terres auront trois ans de repos.

Comme les frais de construction donnés par MM. les Régisseurs ne se rapportent point avec ceux que j'ai calculés, & que je ne voudrois pas induire en erreur, je vais entrer ici dans quelques détails; ils sont relatifs à la province que j'habite, la Franche-Comté.

Pour couvrir un hangar en paille, on peut placer les fermes à quinze pieds l'une de l'autre; huit fermes à cette distance donneront cent cinq pieds; les fermes, le chevronnage & les autres pièces de charpente, grosseur réduite, donneront onze cent quatre-vingt-six pieds cubes de bois, qui couteront en sapins quinze sols le pied, & feront la somme de, ci . . . . 889l. 10s. » d.

Cent une toises de couverture en paille, en y comprenant les côtés, à raison de neuf livres la toise, font, ci	909	»	»
Portes & volets, ci	100	»	»
Pour dix-huit mille pieds de terres salpêtrées, ci.	800	»	»
Terres cuites en place de claies, à quatre-vingts par couche, avec les pots ou petites caisses en bois, à raison de quinze			
	2698	10	»

	2698 l.	10 f.	» d.
livres par couche, font pour les quinze couches que pourra contenir chaque hangar, ci	225	»	»
Pour les colonnes du hangar & les dés sur lesquels elles poseront, ci	100	»	»
	3023	10	»
Pour trois semblables, ci	9070	10	»
Et pour les quatre, ci	12094	»	»
Une écurie & deux chambres qu'on pourra placer entre deux fermes en construisant, ci	200	»	»
Un atelier pour lessiver, chaudière, fourneau, mays en bois, & autres ustensiles,	500	»	»
Un cheval, ci	150	»	»
Un tombereau & un petit chariot, . .	100	»	»
Les bassins & leurs couvertures, . .	500	»	»
	13544	»	»

PRODUIT ANNUEL.

Treize mille cinq cents livres de Salpêtre à dix sols, retenue faite des quatre pour cent en le livrant, font la somme de . .	6490	7	8

DÉPENSE ANNUELLE.

Intérêts des treize mille cinq cent quarante quatre livres à cinq pour cent, forment une somme de	677	4	»
Pour quarante cordes de bois à quatorze livres, ci	560	»	»
	1237	4	»

	l.	f.	d.
	1237	4	»
Cendres & potaffe, ci	500	»	»
Grand fumier ou paille, quatre milliers à dix livres, ci	40	»	»
Loyer du terrein	60	»	»
Nourriture du cheval	250	»	»
Gages d'un Domeftique & deux Ouvriers, à trente livres par mois chacun, & pour ce	1080	»	»
Cinquante voitures de matières folides de foffes d'aifance, à vingt fols, ci . .	50	»	»
Pour la boue des rues, cent voitures à dix fols, ci	50	»	»
Chaux des Tanneurs & Mégiffiers, fomme arbitraire, ou	24	»	»
Entretien des uftenfiles & du cheval,	200	»	»
TOTAL	3491	4	»

RÉCAPITULATION.

Produit annuel monte à	6490	7	8
La dépenfe annuelle à	3491	4	»
Partant, bénéfice, intérêts compris . .	2999	3	8

Pour m'affurer du rapport des terres, j'en ai leffivé une grande quantité prife dans différens endroits de la province; dans chaque expérience j'ai leffivé quatre pieds cubes de terres falpêtrées, prifes depuis leur furface jufqu'à deux pieds de profondeur, lorfque la nature du fol l'a permis.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Quatre pieds cubes de terre prife dans une écurie de moutons, ayant trois ans de repos, leffivés fans addition,

décompofition faite des fels à bafe terreufe par un alkali avant de procéder à la criftallifation, & purgés de fel marin, m'ont rendu deux livres neuf onces de très-bon Salpêtre brut.

Pour éviter les répetitions, j'obferve que les expériences fuivantes font faites avec les mêmes attentions que cette première.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Terre d'écurie de moutons, deux livres quatre onces.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Terre d'écurie de moutons qui n'avoit point été leffivée, n'étant point comprife dans l'arrondiffement des Salpêtriers, pour m'affurer de fa richeffe, m'a rendu trois livres fept onces. Ces terres contenoient moins de fel à bafe terreufe que les autres.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Terre de cuverie, une livre douze onces.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Terre de grange, une livre fept onces.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Terre d'écurie à bœufs, une partie prife fous la crèche, & l'autre au centre de cette écurie, une livre huit onces.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Terre qui avoit deux ans de repos, prife dans une écurie à chevaux & bœufs, onze onces.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Terre d'écurie de moutons, qui avoit quatre ans de repos, trois livres quatre onces.

NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

Pour m'affurer fi les matières animales putréfiées dans les terres, rendoient beaucoup de Salpêtre, j'en ai pris dans un

cimetière, ſous des voûtes aérées par des abat-jours ; elles m'ont rendu trois livres une once. J'avois imaginé de couvrir les voiries de chaque village, & d'obliger les Particuliers à y enterrer les bêtes qui viendroient à mourir, en les mettant par morceaux ; mais ce produit ne m'a pas paru aſſez conſidérable, pour qu'on pût tirer un grand parti de ce moyen.

DIXIÈME EXPÉRIENCE.

Huit pieds cubes de terre priſe dans une voirie abandonnée depuis quatre ans, ne m'ont rendu qu'un dépôt terreux, dans lequel je n'ai pu diſtinguer de ſubſtance ſaline.

ONZIÈME EXPÉRIENCE.

Quatre pieds cubes de terre de hangar, travaillée depuis trois ans, m'ont rendu dix livres. *

DOUZIÈME EXPÉRIENCE.

La terre leſſivée, après trois ans de repos, la même qui avoit été leſſivée au bout de deux ans, Expérience 7, m'a rendu une livre ſix onces.

TREIZIÈME EXPÉRIENCE.

Terre d'écurie de moutons, priſe dans une maiſon bâtie depuis trois ans, quatorze onces.

QUATORZIÈME EXPÉRIENCE.

Terre d'écurie de moutons, priſe dans une maiſon bâtie depuis cinq ans, une livre ſix onces.

Toutes ces terres ont été leſſivées dans une chaudière à grande eau, juſqu'à ce qu'elles fuſſent entièrement épuiſées.

On voit que les terres des Expériences 1, 2, 3, 4, 5 & 6, formant enſemble vingt-quatre pieds cubes, ont rendu douze livres quinze onces, ce qui donne pour le produit moyen neuf onces deux gros par chaque pied cube.

---

* *Note des Commiſſaires.* Un produit auſſi riche annonce qu'on avoit répandu ſur ces terres des eaux mères de nitre. On ne peut pas eſpérer par aucune des méthodes connues, d'arriver à un réſultat auſſi avantageux.

Si le produit de ces terres, qui ne ſont ni amendées, ni ſoignées, ni ſuffiſamment diviſées, & qui contiennent de groſſes pierres, eſt auſſi conſidérable; que ne doit-on pas attendre de celles qui ſeroient amendées, arroſées à propos, criblées & choiſies ? C'eſt en conſéquence de ces obſervations & de ces expériences, que j'établis avec confiance le produit des couches à douze onces par pied cube de terre.

Les perſonnes qui ne ſont pas inſtruites, pourront douter que les terres des nitrières puiſſent donner un produit plus fort; mais celles qui ont des connoiſſances ſur cet objet, verront au contraire que le produit pourra excéder celui auquel je les ai fixées : ces terres placées avantageuſement pour faciliter la putréfaction des matières qu'elles contiennent, pourront venir au point de rendre autant que celles déſignées, Expérience troiſième, qui ont rendu environ quatorze onces par pied cube.

J'avois déjà l'expérience en grand, que les terres rendoient davantage, lorſqu'elles étoient plus anciennes : les Expériences ſeptième & douzième m'ont encore confirmé dans cette opinion, & c'eſt ce qui m'a déterminé à ne leſſiver mes terres de hangar qu'au bout de trois années. Que m'en coute-t-il pour avoir un produit sûr ? La conſtruction d'un hangar de plus. Les intérêts des fonds que ſa conſtruction exige, ne ſont rien en comparaiſon de l'avantage qu'il procure. Le Salpêtre qui eſt dans les couches, au bout de deux années, ne peut échapper à l'Entrepreneur; ces deux années ne ſuffiſent pas pour achever complètement la putréfaction des matières qui doivent produire le Salpêtre; & il en réſulte que la troiſième année en produit davantage que les deux autres.



CHAPITRE VIII.

Comparaison de l'établissement proposé par l'Auteur, avec celui de MM. les Régisseurs.

LA somme considérable de *quarante mille livres* au moins, que MM. les Régisseurs des poudres exigent pour former un établissement d'après leurs instructions, effrayera sûrement ceux qui auroient quelque disposition à l'entreprendre. Ils comptent pour rien l'intérêt de la somme avancée; ils estiment un terrein qui pourroit contenir dix hangars de cent pieds sur trente de large, clos de murs, à la somme de *quinze cents livres*; cette modique somme ne payeroit pas les murs. Ils ne font point entrer en ligne de compte les frais de voitures des matières conduites aux hangars par des voituriers étrangers, & ne font même mention d'aucun attelage pour le service de ces hangars. Ils font lessiver les terres au bout de deux années, ils n'osent en affirmer le produit; enfin, pour former un établissement qui, sans payer d'intérêt des fonds, produiroit *cinq mille livres* par année, il faut dix hangars à quinze mille pieds de terres à Salpetre par chaque, ce qui feroit, pour les dix, cent cinquante mille pieds cubes de terres. L'impossibilité de trouver & de rassembler une pareille quantité de terres à Salpêtre, joint au peu de bénéfice qu'ils présentent dans leurs instructions, démontre incontestablement qu'on ne peut faire un pareil établissement avec avantage.

La somme qu'il faut pour faire l'établissement que l'Auteur indique, n'est que de treize mille cinq cent quarante-une livres: dépense annuelle comprise & intérêt des fonds, cette somme produira un profit net de deux mille neuf cent quatre-vingt-dix-neuf livres six sols huit deniers.

Sous chaque hangar, je place quinze couches, chacune

de quarante-deux pieds de long, ſur ſix pieds de baſe & quatre de hauteur ; chacune de ces couches contiendra cinq cent quatre pieds cubes de terres, ce qui donnera pour les quinze la quantité de ſept mille cinq cent ſoixante pieds cubes ; le ſol du hangar de cent cinq pieds de long ſur cinquante de large & deux de profondeur, contiendra dix mille cinq cents pieds, qui, joints à la quantité de ſept mille cinq cent ſoixante, forment une totalité de dix-huit mille ſoixante pieds cubes.

Les terres ont plus de ſurface dans les hangars que je propoſe, qu'elles n'en ont ſous ceux de MM. les Régiſſeurs ; ce qui eſt un avantage. Il faut pour conſtruire mes quatre hangars, environ ſoixante-douze mille pieds cubes de terres à Salpêtre, qui ſeront plus faciles à ſe procurer que les cent cinquante mille pieds qu'ils propoſent ; & avec un de ces hangars, travaillé tous les ans, l'Entrepreneur a un bénéfice plus conſidérable qu'il ne peut l'eſpérer de l'établiſſement que ces Meſſieurs propoſent.

On voit que ces établiſſemens ont beſoin d'être placés près des grandes villes ; on ne pourroit les faire dans les campagnes avec autant d'avantages, par la raiſon qu'on ne pourroit s'y procurer les matières à auſſi bas prix. Je réſerve l'établiſſement de ces hangars, pour tous les endroits où la ſagacité de l'Entrepreneur lui démontrera la poſſibilité d'en faire. Je vais indiquer pour la campagne un autre genre d'établiſſement, dont les avantages réunis feront peut-être le ſeul mérite de mon ouvrage.



CHAPITRE

CHAPITRE IX.

Projet de hangars pour les villages.

S'il ne falloit qu'exposer des terres nitreuses à l'action de l'air, & les garantir du soleil & de la pluie pour leur faire produire du Salpêtre, la fabrication de cette matière deviendroit facile; mais aussi-tôt qu'elles ne reçoivent plus les matières propres à entretenir la putréfaction, le Salpêtre se régénère difficilement, & il faut un temps beaucoup plus considérable.

Il est bien étonnant que MM. les Régisseurs des poudres, qui ont si fort à cœur l'établissement des nitrières artificielles, fassent construire dans cette ville (à Besançon) des hangars sous lesquels ils vont mettre les terres salpêtrées de ladite ville pour les laisser en repos; ils ôtent les moyens de construire des hangars, où elles seroient traitées plus avantageusement. Ils pensent les enrichir avec les eaux mères de la raffinerie qui en est voisine, & dans laquelle on purifie tous les Salpêtres de la province; mais j'espère que lorsque les Ouvriers qui dirigent ces travaux seront instruits, ils abandonneront l'usage préjudiciable & défectueux de traiter ainsi leurs eaux mères.

On croit pouvoir assurer que le seul produit de ces terres vient des eaux mères que l'on verse abondamment dessus; si on les en privoit, elles rendroient si peu, qu'on abandonneroit le projet de délivrer les sujets de la fouille. Pour parvenir à ce point & augmenter la récolte du Salpêtre en abandonnant les lieux où il se forme sans aucun frais que ceux de récolte, voici le parti que j'ai pris.

De tous les lieux où l'on recueille le Salpêtre dans les habitations, il n'en est point qui fournissent autant (au rapport de tous les Salpêtriers, & suivant mes propres expériences), que les écuries de moutons & de chèvres. C'est

en se rappelant les circonstances les plus favorables à la production de ce sel, qu'on n'est plus étonné du résultat. Ces animaux entretiennent dans leurs écuries une chaleur & une humidité moyenne qui convient davantage à la formation du Salpêtre, que l'inondation que causent les urines trop abondantes des autres animaux. L'arrosement se fait insensiblement sur toute la surface de l'étable, au lieu que dans les autres il ne s'y fait que dans une partie. Ces animaux vivent d'herbes fortes, telles que le thym, le serpolet, l'orignan, le calaman & les plantes de cette espèce, qui contiennent beaucoup d'huiles, ce qui donne à leur fumier une qualité supérieure à tous les autres. J'en ai vu qui rendoient en les levant une vapeur qui irritoit le nez & les yeux, comme de l'alkali volatil; le fumier couvre toute la surface de l'écurie, ce qui rend la putréfaction générale. C'est dans le sein de cette putréfaction & de cette humidité moyenne, que se forme abondamment la combinaison qu'on recherche. Le porc qui réduit en pâte le fumier & la terre de sa loge, ne produit point de Salpêtre; la putréfaction se fait dans une trop grande quantité d'eau, ce qui s'oppose à la combinaison des principes qui doivent former l'acide nitreux, du moins je le présume. On a des exemples en Chimie de combinaisons de cette espèce, qui ne peuvent s'opérer avec la présence de l'eau. Enfin, quand mon opinion sur le mécanisme de l'opération seroit fausse, il restera toujours pour constant, d'après les faits, que l'écurie des moutons & des chèvres est la meilleure nitrière; c'est sur cette certitude qu'est fondé mon établissement.

Dans chaque village on construira un hangar d'une grandeur proportionnée au nombre des moutons & des chèvres qui s'y trouveront; j'en donnerai ci-après les proportions. Je prends dans ce moment pour exemple un hangar de soixante pieds de long, sur vingt-cinq de large. On aura les mêmes attentions tant pour le choix de l'emplacement & de sa position, que pour les nitrières. J'appellerai ces hangars, pour les distinguer des autres, hangars-écuries.

Dans les provinces où il fait froid, on fermera ce hangar-écurie d'un mur de six pieds hors de terre, & de trois de fondation, construit en mortier. On ménagera dans la maçonnerie du côté du nord, de petites fenêtres qui pourront se tenir fermées avec des volets; on fera à chaque extrémité du hangar-écurie une porte; on posera sur cette maçonnerie une charpente en sapin ou en chêne, suivant le local, & on couvrira en paille. On pourra faire un grenier sur cette charpente, qui sera loué au plus offrant, au profit de la Communauté; il pourroit contribuer à rendre ce hangar-écurie plus chaud en hiver. Le hangar-écurie ainsi achevé, on en creusera le sol de deux pieds de profondeur; on assurera bien le fond avec la batte; puis on le garnira d'une couche d'argile, si on le peut; enfin on y déposera les terres salpêtrées des habitations. Dans le choix des terres, il est important de ne prendre que les plus convenables, de les passer à la claie, & de les améliorer si elles sont trop sableuses, en les mêlant avec des terres plus grasses; on pourra y ajouter le fumier qui se trouve dans les étables à moutons du village; les terres ainsi préparées, on remplira l'excavation de deux pieds faite dans le hangar, en l'égalisant le mieux possible; on mettra sur la surface de la terre autant de paille qu'il en faut pour faire litière aux moutons & aux chèvres; enfin on obligera chaque Particulier à placer dans ce hangar-écurie ses moutons & ses chèvres.

Une grande partie de l'année, ces animaux n'ont d'autre nourriture que celle qu'ils prennent dans la campagne : il est des temps au contraire où l'on est obligé de les nourrir à l'étable; alors chaque Particulier seroit bien aise de donner aux siens la nourriture; à cet effet il sera fait une séparation à claire-voie, où ils pourront mettre chacun les leurs : si le troupeau est assez considérable pour qu'il y ait un Pâtre, il veillera à entretenir l'ordre, & à ce que personne n'ôte aux moutons ou chèvres de son voisin, pour donner aux siens. Chaque Particulier fera à ses montons une marque distinctive, pour éviter le désordre.

Ce seroit laisser beaucoup à désirer, si en indiquant cet

établissement, je ne donnois les moyens d'en assurer le succès. C'est tomber dans l'inconvénient que je trouve dans l'établissement des nitrières, que d'en charger l'état; si on exige que les Communautés les fassent à leurs frais, c'est leur rendre un fort mauvais service. Voici, je pense, le parti qu'on peut prendre dans cette circonstance.

Les Communautés seront chargées du transport des terres salpêtrées, des pierres pour les murs, des bois pour la charpente; ils fourniront la paille pour couverture, des Manœuvres par corvée pour creuser les fondations, servir les Maçons & les Charpentiers; l'Etat fournira les bois nécessaires qui seront pris dans les forêts du Roi; il payera l'Ouvrier de carrière, le Charpentier & le Maçon.

Si on peut persuader les Communautés du bénéfice qu'elles auroient de prendre ces hangars-écuries à leur compte, alors elles les construiront à leurs frais, en prenant cependant les bois nécessaires à la construction dans les forêts du Roi. Ils auront le privilége d'extraire le Salpêtre, & de le vendre à l'Etat : si quelques Communautés se refusent à cette entreprise, & qu'un Particulier veuille s'en charger, elles seront obligées aux corvées ci-devant énoncées; & le Particulier sera chargé seulement de celles de l'Etat. Si le bénéfice ne déterminoit aucune Communauté ni aucun Particulier à prendre ces établissemens à leur compte, l'Etat pourroit s'en charger aux conditions ci-devant dites, & j'indiquerai ci-après les moyens qu'il pourra employer pour s'indemniser de ses frais.

Dans les questions envoyées par MM. les Régisseurs, ils demandent » quels seroient les secours que l'on pourroit » trouver au près des Communautés pour la formation des » hangars, &c. «.

J'ai répondu qu'on pourroit les charger de ce à quoi je les engage; ce qu'ils feront avec empressement, dans l'espérance de se débarrasser des incommodités de la fouille; ce qui vient de se réaliser par des soumissions que quelques-unes ont données.

Les Communautés seront tenues à l'entretien, c'est-à-dire,

aux réparations à faire à la couverture, ainsi qu'aux portes & volets; cette charge ne sera pas onéreuse, en ce qu'une couverture en paille dure vingt-cinq à trente ans, & même plus, sans qu'on ait besoin d'y toucher. Elles fourniront la paille nécessaire à la litière de leurs moutons & chèvres; elles sacrifieront cette petite quantité de fumier qui sera mêlée aux terres après les avoir lessivées. On pourroit peut-être même les obliger de labourer tous les ans la terre du hangar-écurie, & d'y mêler le fumier; on feroit faire cette corvée par la jeunesse du village les jours de pluie ou d'hiver, que les travaux champêtres sont interrompus.

Dans le cas contraire, le fumier se partagera entre chaque Particulier, ou se vendra au profit de la Communauté, à l'exception de l'année qu'on lessivera les terres, parce qu'il est nécessaire que le fumier y soit mêlé.

La grandeur du hangar-écurie sera déterminée à raison de trois pieds de long sur deux de large, par chaque mouton ou chèvre. Suivant ce calcul, il ne faudroit pour un hangar-écurie de la dimension ci-dessus, qu'environ deux cent quarante moutons ou chèvres, non pas pour le remplir, mais pour le fertiliser.

On pourroit placer davantage de ces animaux dans un hangar-écurie de cette étendue; mais il est nécessaire de n'y en pas mettre un plus grand nombre, pour les raisons suivantes.

Lorsqu'on lessivera les terres, on partagera le hangar-écurie en deux parties par le travers; on fera une petite séparation; on mettra tous les moutons & chèvres dans une partie, tandis qu'on travaillera dans l'autre. Quand les terres seront remises en place, on fera passer les animaux dans cette partie, pour travailler l'autre à son tour; ce qui sera d'autant plus facile à exécuter, que j'ai ménagé une porte de chaque bout du hangar: les travaux finis, on rendra la liberté à ces mêmes animaux de l'occuper en entier.

On pensera peut-être que la difficulté d'inspirer à chaque

Particulier assez de confiance pour réunir ainsi leurs moutons & leurs chèvres, mettra un obstacle à cet établissement; mais si on considère que ces animaux sont toujours en troupe pour chercher leur nourriture, pourquoi ne pourroient-ils pas reposer ensemble: Les habitans des campagnes ont en commun des biens plus précieux.

La direction de ces hangars ne couteroit rien à l'Etat: que ce soit les Communautés ou un Particulier qui en soient chargés, ils seront intéressés à ce qu'on en ait le plus grand soin; ce qui sera d'autant mieux exécuté, qu'ils regarderont cet établissement comme le leur, & comme le seul moyen qui puisse les délivrer des incommodités du Salpêtrier.

Après avoir indiqué les moyens de faire l'établissement des hangars-écuries dans les Communautés, je vais mettre sous les yeux les avantages & le produit qu'on en pourroit tirer. Je donne pour exemple une province qui fournit une bonne quantité de Salpêtre, & dans laquelle il y a moins de moutons & de chèvres que dans beaucoup d'autres. Cette province est la Franche-Comté; elle a fourni pendant les années ci-après, en Salpêtre brut,

SAVOIR.

		liv.	onc.	gr.
Année	1772	369046	»	»
	1773	366384	»	»
	1774	359855	»	»
	1775	331382	»	»
	1776	322376	»	»
	TOTAL . . .	1749043	»	»
Année commmune	. . . .	349808	9	4

On voit la diminution sensible que la récolte a éprouvée dans l'espace de cinq années; on voit aussi que le produit

annuel, année commune, eſt de trois cent quarante-neuf mille huit cent huit livres neuf onces quatre gros. Pour évaluer le produit qu'on peut eſpérer des hangars-écuries, on obſervera que cette province eſt compoſée de quatorze villes, & de deux mille dix-huit villages; les villes, ainſi que les villages ſont ſujets à la fouille des Salpêtriers: je ſuppoſe donc que l'on faſſe un hangar-écurie dans chaque village. Il eſt bien peu de ces villages qui n'aient une quantité de moutons & de chèvres ſuffiſante pour un hangar de la dimenſion rapportée ci devant; & il en eſt beaucoup dans leſquels on ſeroit obligé d'en former un plus grand; cependant je n'établirai mon calcul que ſur la ſuppoſition la plus foible.

Un hangar-écurie de ſoixante pieds de long ſur vingt-cinq de large, contiendra trois mille pieds cubes de terre; on ne leſſivera les terres de ce hangar qu'au bout de quatre ans de repos; ces trois mille pieds cubes de terre rendront douze onces par pied; ce qui ſera la quantité de deux mille deux cent cinquante livres de Salpetre. On en leſſivera cinq cent quatre par année, qui, en partant du même produit, donneront la quantité d'un million cent trente-quatre mille livres de Salpêtre.

En faiſant la comparaiſon de ce produit annuel avec celui des années précédentes, on voit qu'il eſt plus que triplé : ſi on y joint enſuite celui des quatorze villes que je n'ai point compriſes dans le nombre des hangars-écuries, & dans leſquelles on peut faire un établiſſement de la nature de celui que j'ai indiqué à l'article des nitrières, en ſuppoſant que chacune produiſe par année dix à douze mille livres de Salpêtre, on recueilleroit en Franche-Comté environ un million deux cent ſoixante-quatorze mille livres de Salpêtre.

Si, par le moyen des hangars-écuries, la récolte ſe trouve augmentée à ce point dans la province de Franche-Comté qui a moins de moutons & de chèvres que celles de Champagne, Languedoc, Provence & le Berry, que n'a-t-on pas

lieu d'efpérer de cet établiffement dans ces dernières provinces ?

Je m'apperçois que le produit des hangars-écuries étonnera, en le comparant avec celui des travaux actuellement en ufage; & on concevra avec peine comment, avec une furface de foixante pieds de long fur vingt-cinq, je retirerai plus de Salpêtre qu'en leffivant toutes les terres du village: en voici la raifon.

Une partie des Salpêtriers compofent avec les habitans de la plus grande partie des maifons, & moyennant une rétribution qu'ils en tirent, ils ne leffivent point leurs terres. La plupart n'épuifent point les terres de tout le Salpêtre qu'elles contiennent; ils n'ajoutent point affez d'alkali pour décompofer les fels à bafe terreufe; ils n'obtiennent qu'une petite quantité de criftaux, & rejettent une matière qui auroit été d'un très-grand produit dans des mains plus inftruites. Les Particuliers d'ailleurs planchéïent & pavent pour la propreté de leurs habitations; ceux qui n'en ont pas le moyen, mettent fur le fol de leurs habitations une couche d'argile qui fe durcit : tous ces moyens s'oppofent à la génération du Salpêtre.

Le produit d'ailleurs des hangars-écuries n'eft point fondé fur des hypothèfes hafardées; on voit par les expériences 1 & 2, que les terres d'écuries à moutons, prifes en différens endroits, ont rendu la quantité moyenne de neuf onces & demie & un gros par pied cube. Il eft démontré par l'expérience 3, que ces terres peuvent rendre davantage.

On obfervera que le produit de ces terres n'eft dû qu'à la Nature, que ces terres ne font point choifies, qu'elles contiennent de groffes pierres, qu'elles ne font amendées par aucune matière, qu'elles font leffivées de trois en trois ans; que les terres de hangar-écurie au contraire feront choifies & paffées à la claie, pour en ôter les groffes pierres; qu'elles feront mêlées avec le fumier de moutons, & qu'elles ne feront leffivées que de quatre en quatre ans; que cette année de plus eft un avantage réel : d'où je conclus que ces

ces terres ainſi traitées, donneront un produit ſupérieur à celui même auquel je les porte.

Je penſe que l'établiſſement de ces hangars-écuries pourroit diſpenſer de celui des nitrières : le Salpêtre deviendroit ſi commun, qu'on ne pourroit lui donner aſſez de valeur pour que l'Entrepreneur d'une nitrière pût trouver du profit à en fabriquer. Dans ces nitrières, il faut payer des Ouvriers, des matières & des terreins ; dans les hangars-écuries, les moutons & les chèvres ſont les Ouvriers, ils arroſent, ils apportent les matières, ils procurent dans l'hiver une température moyenne à leur écurie ; la putréfaction par conſéquent ne ſera point interrompue comme dans les nitrières pendant la gelée.

Je ne fais point d'ouverture aux murs du côté du midi, dans la crainte que les Particuliers n'en laiſſent les volets ouverts, ce qui expoſeroit aux rayons du ſoleil les terres du hangar-écurie. J'en laiſſe du côté du nord, qu'on pourra ouvrir en été & lorſqu'il ne fera point aſſez froid, pour laiſſer circuler l'air.

Les Particuliers reſteront libres dans leurs habitations ; les écuries des autres animaux, propres à leurs travaux, ne ſeront plus bouleverſées (*) ; ils ſeront maîtres de planchéïer ou de paver leur ſéjour, l'Ordonnance qui le leur défend n'ayant plus d'objet. Et ſi cette propreté peut contribuer à la ſanté, quelle eſt la claſſe des citoyens qui mérite plus d'attention que les habitans des campagnes ?

Ce ſeroit en pure perte que la Nature & les ſoins formeroient une grande quantité de Salpêtre, ſi on n'inſtruiſoit ſuffiſamment ceux qui ſeront chargés de le recueillir : pour y parvenir, voici le parti qu'il faut prendre.

On commettra dans chaque province un homme inſtruit dans ce genre de travail ; il établira dans chaque Bailliage

---

(*) Les bêtes de travail exigent trop de ſoins, pour pouvoir les faire vivre en commun ; ce qui m'a déterminé à ne prendre que les moutons & les chèvres.

un Cours de démonſtration & d'inſtruction ſur l'extraction du Salpêtre, auquel pourront aſſiſter les Particuliers des Communautés qui voudroient s'inſtruire ſur cet Art, & qui voudroient entreprendre des établiſſemens. S'il y a des Salpêtriers en titre, ils feront obligés de s'y rencontrer, juſqu'à ce qu'ils ſoient ſuffiſamment inſtruits ; ce qui ne peut être long. Il eſt poſſible de faire en quinze jours un parfait Salpetrier, d'un homme d'une intelligence médiocre.



CHAPITRE X.

Du lessivage des terres.

ON divisera trente-deux cuveaux en quatre bandes : on garnira le fond de ces cuveaux (*) d'un faux fond, ainsi que le portent les instructions de MM. les Régisseurs; on mettra la terre salpêtrée sur ce faux fond, & on en remplira le cuveau; on versera ensuite par-dessus de l'eau dans laquelle on aura dissous autant des substances alkalines indiquées ci-après, qu'il en faudra pour pénétrer les terres & jusqu'à ce qu'elles refusent d'en prendre; on fermera exactement la sortie des cuveaux pendant douze heures, après lequel temps on laissera filtrer l'eau dans la recette placée dessous; on fera passer l'eau de la première bande sur les cuveaux de la seconde, & ainsi de suite sur ceux de la troisième & quatrième bande. On examinera les eaux qui sortiront des cuveaux de la quatrième bande, pour s'assurer si elle est autant chargée de Salpêtre qu'elle peut l'être pour être soumise à l'évaporation; on se servira du pèse-liqueur donné dans les instructions de MM. les Régisseurs. Si les eaux ne se trouvoient point assez chargées, on les fera passer sur de nouvelles terres, jusqu'à ce qu'elles aient acquis le degré convenable. On versera sur les terres de nouvelle eau, jusqu'à ce qu'elle en sorte pure, ce qu'on reconnoîtra encore par le pèse-liqueur.

J'ai reconnu en visitant les travaux des Salpêtriers, qu'ils n'épuisoient point leurs terres de tout le Salpêtre qu'elles contenoient, qu'ils ne chargeoient point assez leurs eaux, qu'ils consommoient du bois à faire évaporer une eau qui ne leur rendoit que peu de Salpêtre : c'est pour éviter ces défauts, que j'ajoute une quatrième bande, & que j'emploie un grand

(*) Si on veut faire la dépense d'une pompe pour distribuer les eaux sur les cuveaux, au moyen des chaîneaux, ce sera une grande commodité.

nombre de cuveaux pour accélérer la lixiviation. Je laisse l'eau séjourner douze heures, pour qu'elle ait le temps de pénétrer complètement les terres.

Le nitre à base terreuse étant d'une dissolution plus facile que le nitre à base alkaline, il se dissout le premier; c'est pour retirer ce dernier, que je recommande d'ajouter une grande quantité d'eau sur les terres. J'ai éprouvé qu'en tenant sous de l'eau pure du Salpêtre concassé pendant quinze jours, & à la température de dix degrés, il n'étoit pas dissous complètement. Je ne fais aucune addition de cendres aux terres nitreuses, parce qu'on ne peut réduire sous un volume trop petit la terre à lessiver. L'alkali de la cendre est d'une plus facile dissolution que le nitre; en mêlant les cendres avec les terres, elles se chargent d'eau salpêtrée; & il faut, pour les épuiser, une plus grande quantité d'eau, qu'il n'auroit fallu si la terre eût été seule.

Il sera essentiel de reconnoître si les sels à base terreuse sont décomposés; dans le cas contraire, on ajoutera une quantité suffisante d'eau alkaline très-concentrée, pour l'opérer complètement; on laissera précipiter la terre, comme l'indiquent MM. les Régisseurs, & on portera l'eau de lessive à la chaudière.

Si on reconnoissoit un excès d'alkali, on pourroit se dispenser d'ajouter de l'eau salpêtrée pour saturer cet alkali; comme la quantité ne pourroit en être considérable, il acheveroit pendant l'ébullition la décomposition des sels à base terreuse, qui auroient pu échapper à son action dans le mélange à froid. Sa présence ne pourroit nuire au Salpêtre, qui cristalliseroit, parce qu'il est de la nature de ce sel de former une cristallisation parfaite, quoique dans une eau alkaline. Ce seroit pour l'Etat un bien grand avantage, si tous les Salpêtres bruts qu'on lui délivre, cristallisoient dans une eau alkaline.



CHAPITRE XI.

Des substances alkalines qu'on doit employer pour donner une base au Salpêtre.

QUOIQUE les substances végétales fournissent, après leur décomposition, de l'alkali fixe aussi parfait que celui qu'on auroit tiré de ces matières par l'analyse, il ne se trouve point en proportion suffisante pour donner à l'acide nitreux la qualité qui lui est nécessaire. J'ai remarqué que plus la putréfaction étoit parfaite, plus elles rendoient d'alkali; ce qui prouveroit qu'il en est de cette opération comme de la combustion. J'ai mis dans une cornue du bois de gayac; j'ai procédé à la distillation en l'interrompant à chaque produit, pour examiner le bois en partie décomposé; j'ai reconnu qu'il falloit que l'huile noire distillât, pour que le residu rendît de l'alkali fixe; ce qui vient à l'appui du sentiment qu'il est avantageux de donner le temps à la putréfaction de se faire complètement dans les terres, avant de les lessiver.

La potasse, le salin, la cendre sont les matières qui peuvent fournir à l'acide nitreux la base qu'il n'a pas trouvée dans les terres. On ne peut indiquer la quantité de ces substances nécessaires pour le juste point de la décomposition des sels à base terreuse, cela dépend de circonstances trop sujettes à variation. L'usage indiquera la quantité qu'on doit en mettre par chaque cuveau, en observant ce qu'il en aura fallu pour la première lessive des terres qu'on commencera à lessiver. Si c'est de la potasse ou du salin, on les fera préalablement dissoudre dans l'eau qui doit passer dans chaque cuveau; si on fait usage de cendre, on la mettra dans un grand cuveau destiné à cet usage, & on fera passer dessus l'eau qui doit servir à lessiver les terres.

Je ne dirai rien de la potasse, puisque MM. les Régis-

ſeurs ſe chargent d'en fournir de la meilleure qualité ; je préviendrai ſeulement qu'on en fabrique dans les ſalines de Lorraine & de Franche-Comté, qu'on débite aux Verreries, qui n'eſt que du ſel marin preſque pur, qui ne peut être d'aucun uſage dans le travail des Salpêtres ; ce qui pourroit induire en erreur les perſonnes qui pourroient s'en ſervir ſans la connoître.

Le ſalin eſt un alkali retiré des cendres de bois ; il eſt d'une qualité à peu près égale à la potaſſe, il n'en diffère qu'en ce qu'il n'eſt point calciné : mais ſon bas prix devroit le faire préférer ; il vaut actuellement trois ſols la livre. On en fabrique dans beaucoup d'endroits de cette province ; on pourroit de même en fabriquer dans beaucoup d'autres endroits, les genevriers du Languedoc & de la Provence en rendroient de qualité parfaite.

Si on ſe ſert de cendres, il faut choiſir celles qui proviennent de la combuſtion du bois neuf ; le bois flotté a perdu dans l'eau la ſubſtance ſaline qui devoit produire l'alkali. On reconnoit aiſément celles qui en contiennent beaucoup, en les appliquant ſur la langue ; elles piquent d'autant plus fortement, qu'elles en contiennent davantage. Une meſure qui pèſe environ trente livres, coute ſix à huit ſols ; j'en ai leſſivé pluſieurs fois, j'en ai tiré trois livres d'alkali ; cette quantité d'alkali couteroit au moins vingt-un ſols, tandis qu'elle ne revient pas à neuf en employant la cendre. L'opération pour l'en extraire coute trop peu, pour la compter pour quelque choſe.

Je ne penſe pas qu'on puiſſe tirer un grand parti des eaux alkalines de leſſives ; on s'en ſert dans chaque ménage à laver tous les autres effets, & on en fait grand cas.



CHAPITRE XII.

Du traitement des Salpêtriers, & du bénéfice que les Communautés ou les Particuliers peuvent retirer des hangars-écuries.

S'IL ne se trouve point assez de Communautés ou de Particuliers pour prendre à leur compte les hangars-écuries, on pourra en charger des Salpêtriers. Les Communautés ne leur fourniront rien ; ils auront le seul avantage de prendre du bois dans les forêts au prix courant, sans qu'on puisse leur en refuser ; il leur sera ordonné de travailler avec trente-deux cuveaux ou vingt-quatre au moins, pour ne pas laisser languir l'ouvrage, & de les traiter comme il convient. L'avantage qu'ils auront de trouver des terres très-riches rassemblées dans le même endroit, les dispensera de la manœuvre fatigante de porter ces eaux de lessive des différentes maisons dans la chaudière ; comme d'une autre part, ils jouiront d'un établissement pour lequel l'Etat aura fait des dépenses ; on leur retiendra dix livres de Salpêtre par quintal, au lieu de quatre livres qu'on leur retient présentement.

Pour mettre sous les yeux des Communautés & des Particuliers un tableau du bénéfice & du produit de ces hangars-écuries, je vais encore entrer dans quelques détails.

Un hangar-écurie de soixante pieds de long sur vingt-cinq, rendant tous les quatre ans deux mille deux cent cinquante livres de Salpêtre, retenue faite du dix pour cent, il restera la quantité de deux mille vingt-cinq livres, qui, à huit sols, feront la somme de huit cent dix livres.

Pour faire cristalliser un millier de Salpêtre avec des eaux bien chargées, j'ai observé qu'il falloit trois cordes de bois ; je leur en passe huit. Le bois coute dans les villages, rendu en place, depuis six jusqu'à huit livres la corde ; ce qui

feroit une fomme de foixante-quatre livres. Pour potaffe, falin ou cendres, cinquante livres.

RÉCAPITULATION.

Produit	810$^{l.}$ „$^{f.}$ „$^{d.}$
Dépenfe	114 „ „
Refte net	696 „ „

Un Salpêtrier intelligent & actif, avec un bon domeftique, peut rendre par année dix milliers de Salpêtre. On voit par ce produit, qu'il lui refte un profit confidérable pour un Artifte de cette claffe; il pourra aifément payer les voitures pour tranfporter fon atelier, entretenir fes cuveaux & fa chaudière.

Il y a beaucoup de maifons dans les campagnes, qui font éloignées des villages; les habitans de ces maifons pourroient mettre leurs moutons dans les hangars-écuries; ils pourront en conftruire un proportionné à la quantité de moutons & de chèvres qu'ils auront. J'en ai vu qui avoient pour un feul plus de cent moutons. En inftruifant ces Particuliers, ils pourroient eux-mêmes leffiver leurs terres, & vendre le Salpêtre qui en proviendroit. Chacun regarderoit fon hangar-écurie comme un produit de plus à fes biens; & fi-tôt qu'il en feroit convaincu, il amenderoit fes terres avec le fumier de moutons & de chèvres, d'autant plus foigneufement qu'il feroit perfuadé que ce fumier lui feroit plus avantageux dans fon hangar-écurie, qu'en l'employant dans fes terres.

Les dépenfes pour l'achat des uftenfiles néceffaires pour l'exploitation d'un atelier pourroient, détourner les Particuliers de faire cet établiffement; mais l'Etat pourroit en avoir en réferve, & leur louer; ou bien ils pourroient s'adreffer aux Salpêtriers du voifinage, pour faire leffiver leurs terres à un prix dont ils conviendroient.

Si

Si la fragilité du pèse-liqueur rebutoit ces nouveaux Salpêtriers, ou s'ils n'avoient point assez d'intelligence pour en faire usage, on pourroit leur donner un moyen aussi simple de reconnoître le degré de l'eau de lessive, par sa pesanteur spécifique comparée à celle de l'eau pure.

Pour diminuer les frais qu'un nombre d'ateliers multiplié exigeroit, sur-tout pour la chaudière en cuivre qui coute quarante sols la livre, on pourroit en fabriquer de feuilles de fer forgé, réunies ensemble comme le sont celles de cuivre; elles ne couteroient que dix sols la livre, & ne dureroient guère moins, si on en avoit soin.

Le produit auquel je porte les hangars-écuries, ainsi que les terres des nitrières, pourra paroître extraordinaire pour les provinces dont les terres ne produisent que deux ou trois onces de Salpêtre par pied cube; cette différence provient de la qualité trop sableuse de la terre : l'Art peut venir au secours de la Nature, en les amalgamant avec des terres plus grasses qu'on doit trouver dans ces lieux mêmes à une certaine profondeur. La putréfaction des matières végétales & animales se fait par-tout; c'est cette opération qui forme l'acide nitreux, & les terres ne servent qu'à favoriser cette opération & à fixer l'acide nitreux.

Je ne puis m'empêcher, en terminant ce Mémoire, d'indiquer un moyen, peut être déjà connu, d'augmenter la quantité de Salpetre qu'on recueille en France. M. de Cossigny, qui a resté long-temps dans l'Ile de France, m'a dit bien des fois que le Salpêtre qu'il tiroit du Bengale y étoit à si bon marché, que, tout raffiné, il ne coutoit pas ce que le brut coute ici à l'Etat; il seroit donc intéressant de voir si ces Iles ne pourroient pas produire du Salpêtre aussi facilement que l'Inde elle-même. On peut y pousser avec activité la fabrication de la poudre avec le Salpêtre de l'Inde. M. de Cossigny y a établi un moulin à poudre, qu'il m'a assuré être en état d'en fabriquer une bonne quantité. Les bâtimens qui partent de France pour ces Iles, ne seroient plus obligés de s'en charger pour aller & venir, & ils y trouveroient

les mêmes ressources qu'en France. Je n'ai parlé de ces Iles que comme un moyen de se procurer plus abondamment une matière qui, sans être rare en France, en laisse désirer une plus grande quantité. On en viendra aisément à bout, si mes conseils pouvoient avoir quelque application. Je ne doute pas que dans le nombre des Savans qui se seront occupés de cet objet, d'autres n'aient trouvé peut-être des moyens meilleurs. Pour moi, je donne dans cet Ouvrage ce qui m'a paru le plus propre à remplir les vûes du Monarque bienfaisant qui a daigné interroger tous les Artistes, pour débarrasser ses sujets d'une charge si onéreuse. Si je n'ai pas eu le bonheur de réussir, j'aurai au moins la satisfaction de me dire que j'ai fait ce qui a dépendu de moi pour servir ma Patrie.





OBSERVATIONS

Sur les moyens d'augmenter la récolte du Salpêtre en France.

Pour servir de suite au Mémoire présenté en 1777, sous le n°. 33, & sous la devise :

> *Nec species sua cuique manet, rerumque novatrix*
> *Ex aliis alias reparat Natura figuras.*
> Ovid. l. 15. Met.

Par M. Chevrand, Inspecteur des Poudres & Salpêtres à Besançon.

SECOND CONCOURS. N°. 18.

LE Mémoire que je mets aujourd'hui sous les yeux de cette illustre Académie, est une suite de celui que j'eus l'honneur de lui présenter sous la même devise, dans le courant de Mars 1777. Le long délai accordé aux Concurrens m'a permis d'ajouter à mes premières expériences, & de vérifier en grand & dans les travaux mêmes de la Nature, le systême que je m'étois formé.

J'ai senti que pour répondre avec netteté & précision à la question proposée, il étoit indispensable de faire un voyage d'observation dans les différentes provinces de ce royaume. Il m'a paru qu'il ne devoit pas suffire de connoître certains moyens applicables à une ou même à plusieurs provinces, mais qu'il étoit nécessaire de les parcourir toutes d'un œil observateur, pour comparer les matières que chacune d'elles renferme, & juger, par cette comparaison, du parti le plus

avantageux qu'on en peut tirer. Les connoissances que je crois avoir acquises dans ces observations, me mettent en état de me présenter sans crainte, & c'est avec cette sécurité que je vais indiquer les procédés qui m'ont réussi.

Je me verrai peut être forcé de réfuter des procédés indiqués dans quelques Ouvrages, qui peuvent induire en erreur les Entrepreneurs qui les ont entre les mains; mais je préviens les Auteurs que je les refuterai sans causticité, & que ma plume ne sera conduite que par le zèle qui doit animer tous mes Concurrens empressés de seconder les vûes bienfaisantes d'un Monarque si serieusement occupé du bonheur de ses sujets.

Je n'imagine pas que le projet du Ministère de France soit de fabriquer du Salpêtre dans le Royaume, beaucoup au delà de ses besoins. On sait trop combien il est difficile de soutenir la concurrence de l'Inde, où la Nature donne cette matière en grande abondance & à bas prix. Cependant, vu la grande étendue & la nombreuse population du royaume de France, il doit être facile d'en tirer par année six millions à peu près de Salpêtre brut, dont il peut avoir besoin; quoique l'acte de bonté que Sa Majesté a exercé envers ses sujets, en les dispensant de la fouille dans leurs habitations, en ait prodigieusement restreint les moyens.

Il est, à mon avis, très-inutile de prétendre préparer cette matière dans toutes les provinces de France indifféremment: on ne doit conseiller à ses Concitoyens que des entreprises avantageuses. Les provinces, par exemple, où la Nature se refuse absolument cette fabrication par la mauvaise qualité des terres, doivent être exclues sans réserve; telle est la Bretagne presque entière. On ne doit pas s'attendre non plus à voir les hommes d'une province, où les bras seront rares & employés sur-tout à d'autres travaux d'une nécessité absolue, se tourner vers ceux-ci. Ce ne sera donc que dans les provinces seules où l'on trouvera & des bras & des matières assez abondamment pour ajouter cette branche de commerce à l'industrie des habitans, que ces derniers s'y livreront avec em-

preſſement, & qu'on en pourra tirer un très-grand avantage. C'eſt cè que je me propoſe de démontrer, d'après l'examen ſcrupuleux que j'ai fait ſur les lieux mêmes, & ſur-tout d'après nombre d'obſervations éclairées du flambeau de l'expérience.

Je vais traiter d'abord des démolitions, des tuffaux, des craies, & de leur leſſivage particulier. Je parlerai enſuite des nitrières, & dans cet article je dirai ce que doit obſerver un Entrepreneur dans la conſtruction des hangars & dans le traitement des terres, dans les engrais, le mélange & les arroſages. Je finirai par donner mon ſyſtème ſur la formation de l'acide nitreux. Pour ſuivre un plan plus méthodique, j'aurois dû traiter cet article en premier lieu; mais comme mon ſyſtème eſt fondé ſur les obſervations détaillées dans les articles précédens, il m'a paru qu'il étoit eſſentiel de les faire connoître d'abord.

ARTICLE PREMIER.

Des Démolitions.

AVANT de parler des moyens que l'Art peut fournir pour augmenter la récolte du Salpêtre, commençons par ceux que la Nature nous préſente. Les démolitions ſont les premiers.

Le grand nombre de reconſtructions qui ſe font chaque jour dans Paris, la quantité conſidérable de plâtre qu'on emploie dans les bâtimens, la vétuſté des édifices que l'on démolit, & leur expoſition avantageuſe aux matières en putréfaction, ſont autant de moyens qui contribuent à donner une très-grande quantité de matériaux ſalpêtrés. La pierre d'ailleurs dont on fait uſage, ayant elle-même la propriété de ſe nitrifier, augmente encore la quantité de ces matériaux. On doit juger par ce ſeul article, combien cette immenſité de deblais pourroit fournir de Salpêtre. Cependant un uſage malheureuſement établi fait que l'on n'en tire qu'un parti médiocre : voici cet uſage.

Tous les matériaux de démolitions ſont abandonnés aux Salpêtriers répandus dans les différens quartiers de Paris. Ces Ouvriers ont des voitures pour ramaſſer ces matériaux, & pour ſurveiller à cet amas, ils payent un homme, à qui ils donnent le nom d'*Homme de ville*. Ce ſurveillant, payé fort cher, eſt ſouvent de la plus grande négligence pour faire la recherche exacte de toutes les matières ſalpêtrées. Le Maître Maçon, d'un autre côté, conſultant, comme de raiſon, ſes intérêts plutôt que ceux du Salpêtrier, confond à la hâte dans ſa démolition les matériaux ſalpêtrés avec ceux qui ne le ſont pas, dès que le Salpêtrier n'eſt pas extrêmement prompt à faire enlever ces premiers.

Pour obvier à ce double inconvénient, on pourroit établir dans chaque quartier un magaſin, où ſeroient entrepoſés les matériaux ſalpêtrés. Le grand nombre de voitures qu'on mettroit en activité à l'inſtant d'une démolition, enleveroit ſur le champ ces matériaux; on n'en perdroit aucun, & le Maître Maçon n'auroit jamais à ſe plaindre de la gêne que la lenteur ordinaire de ces ſortes d'enlèvemens met à ſes travaux.

Mais quel ſeroit le meilleur moyen de procéder à cette entrepriſe? Et la Régie des poudres pourroit-elle ſe charger de cet enlèvement, & faire payer à chaque Salpêtrier un prix convenable par voiture qu'il viendroit charger au dépôt? Faudroit-il plutôt en faire une entrepriſe & charger également le Salpêtrier de payer l'Entrepreneur? On peut, ſuivant moi, prendre ou l'un ou l'autre de ces deux moyens.

L'Entrepreneur de l'enlèvement des boues pourroit joindre cette entrepriſe à la ſienne; ce qui le mettroit en état d'avoir un plus grand nombre de voitures, & de faire enlever avec la plus grande célérité.

Au reſte, je ſais que la néceſſité de ces précautions a déjà été prévue par MM. les Régiſſeurs généraux pour le Roi, des poudres & Salpêtres de France, & qu'ils s'occupent des moyens de tirer le plus grand parti de cette immenſe reſſource.

Cette eſpèce d'abandon des matériaux ſalpêtrés, n'eſt pas

le ſeul vice qui s'oppoſe à la récolte du Salpêtre. L'aveugle routine dans laquelle les Ouvriers ont vieilli, & dont on ne peut, pour ainſi dire, les détacher, y met encore un autre obſtacle.

Les Salpêtriers de Paris dépendent en quelque façon de leurs Ouvriers; & ſi on parvient à perſuader le Maître, les Ouvriers ne l'étant point, ils conſervent obſtinément leur procédé défectueux. J'ai vu des Maîtres écouter avec plaiſir les principes qu'on leur donnoit, mais qui n'oſoient les pratiquer, dans la crainte d'être abandonnés de leurs Ouvriers.

Quelles ſont les ſources de cette crainte?

Le battage des plâtras à bras d'hommes, opération pénible qui s'exécute dans les ateliers. Oui, c'eſt cette opération qui aſſervit le Maître à l'Ouvrier, parce que ce premier ne peut que très-difficilement remplacer des Ouvriers accoutumés à ce dur exercice; & que tant que le Maître Salpêtrier n'aura pas d'autres moyens pour faciliter ce travail, il ſe verra continuellement dans cette dépendance.

Les Salpêtriers de Touraine font uſage de pluſieurs manières de moudre les pierres ſalpêtrées. Les uns ſe ſervent d'un moulin en fer de fonte, ſemblable en grand au moulin à café. Ces moulins ſont mis en mouvement à l'aide d'un cheval. J'en ai vu à l'Arſenal de Paris quelques-uns, que MM. les Régiſſeurs ont fait conſtruire pour cet uſage. D'autres Salpêtriers ſe ſervent d'une meule tournante, poſée debout ſur une autre meule giſſante. Cette machine eſt également miſe en mouvement par un cheval. Les Salpêtriers de Paris pourroient employer ou l'une ou l'autre de ces machines, pour ſe débarraſſer des Batteurs de plâtras qui leur font la loi en faiſant moins de beſogne. Au défaut même de ces moulins qui pourroient paroître trop embarraſſans, par la néceſſité d'avoir un cheval dreſſé à ce travail, il ſeroit aiſé de faire mouvoir une meule par le moyen d'un tambour. Un homme ſeul, par ſon propre poids, ſuffiroit pour cet objet. Cette machine eſt trop ſimple, pour qu'il ſoit néceſſaire d'entrer dans un plus

long détail : un arbre debout, un rouet, un arbre de couche, une lanterne & le tambour la composent en entier.

Au moyen d'une semblable machine, les Maîtres Salpêtriers, avec de simples Manœuvres sans connoissance, feroient leur ouvrage, & ils pourroient recevoir les renseignemens qu'il est necessaire de leur donner. J'ai remarqué, avec regret, que dans leur lessivage mal exécuté, ils rejettent beaucoup de Salpetre, & j'ai trouvé ces matières lessivées souvent plus riches que des terres même qu'on lave chaque jour dans plusieurs nitrières. Il est encore essentiel, outre la manière d'executer le lessivage suivant les règles de l'Art, de leur apprendre à saturer ; ils le savent & l'exécutent si peu, que jamais ils n'obtiennent autant de Salpètre que leur cuite en donneroit à coup sûr, si elle étoit traitée convenablement.

C'est en prêtant l'oreille à ces utiles leçons, que le Salpêtrier de S. Denis près de Paris, est parvenu à doubler & au delà sa récolte en Salpêtre. Comme ce n'est point ici le lieu de traiter de ces deux opérations, je renvoie à leur article.

On doit voir par l'article seul des démolitions de la Capitale, quel parti immense on pourroit tirer des démolitions de la plus grande partie des autres villes du Royaume. Dans toutes, ou peu s'en faut, on construit avec des sables, des plâtras, ou des pierres salpêtrées. Il est vrai que ces derniers matériaux ne le sont pas par-tout aussi abondamment, & j'en dirai les raisons en parlant des craies & des tuffaux ; mais il est des provinces où ils sont extraordinairement riches. MM. les Régisseurs généraux ont répandu trop de lumières dans leurs observations sur la province de Touraine, où ces matériaux salpêtrés abondent, pour rien laisser à desirer sur cet objet. Ce que je pourrois dire de plus, ne seroit qu'une répétition superflue.

L'Orléanois, le Berry, la Marche, le Poitou, la Beausse, le Nivernois, l'Auvergne, notamment la partie de cette province qu'on appelle la Limagne, la Normandie, fournissent avec abondance les mêmes matériaux salpêtrés. J'ai vu des sables

ſables de démolitions, dans la ville de Caen, ſalpêtrés à 8 pour 100, & la quantité de ces matériaux eſt ſi grande, qu'elle peut fournir deux ateliers qui fabriqueroient par année 25 milliers de Salpêtre chacun.

On doit trouver les mêmes reſſources dans les grandes villes, comme Lyon, Bordeaux, Marſeille, Rouen, Lille, &c. & généralement dans toutes les villes des provinces que je viens de nommer. Je ne ſaurois trop le répéter; il eſt d'autant plus eſſentiel de s'attacher aux démolitions, qu'avec cette reſſource prodigieuſe pour la récolte du Salpêtre, on ne nuira en aucune manière au repos & à la tranquillité des Particuliers; & qu'en leur ôtant même les moyens de remployer dans les reconſtructions quantité de vieux matériaux ſalpêtrés, qui cauſent la ruine des bâtimens, on pourvoit en partie à la ſûreté de leur perſonne.

Par-tout où les démolitions ſeront aſſez abondantes pour entretenir un atelier, il ſera aiſé d'en établir. Je prévois, à la vérité, qu'il y aura nombre de bourgs & de villages où ces matériaux ne ſeront jamais en aſſez grande abondance pour procurer aux Salpêtriers de quoi y travailler avec avantage, & que, par une ſuite néceſſaire, les démolitions de ces bourgs & villages reſteroient abandonnées, ſi on ne fait en ſorte de parer à cet obſtacle.

Sa Majeſté pourroit engager chaque Communauté à faire cette entrepriſe pour ſon compte. Un Particulier autoriſé, & au beſoin même encouragé à ce travail par quelques légères exemptions, pourroit renfermer ſous un appentis les matières qu'il auroit ramaſſées dans les reconſtructions, & les leſſiver dans un temps où l'intempérie de la ſaiſon interromproit ſes travaux champêtres. Pour lui faciliter cette beſogne, le Roi feroit les avances d'une très-petite chaudière que l'on confieroit au Curé ou à l'Echevin du lieu, avec défenſe de la faire ſervir à d'autres uſages. L'indemnité de cette avance modique pourroit, au reſte, être retenue proportionnellement à l'intérêt, ſur la livraiſon du Salpêtre. L'Inſpecteur de la province ſeroit chargé en même temps, & de l'inſtruction de ce

Particulier, & du soin de veiller à ce que les matériaux de démolitions fussent ramassés avec exactitude.

ARTICLE II.

Des Tuffaux.

DE toutes les matières de démolitions, la plus abondante est le tuffau de Touraine. C'est une pierre fort tendre, de couleur blanche. Les carrières de cette pierre se trouvent à Montrichard & aux environs, sur la frontière du Berry. Elles sont souterraines; mais l'entrée seule est salpêtrée; l'intérieur ne l'est point du tout, quoique depuis long-temps les surfaces en soient découvertes. Je dirai ailleurs ce que je pense de cette différence. Cette pierre, aussi-tôt qu'elle a un contact avec l'air, se salpêtre dans toute sa masse de l'épaisseur d'un pied & demi. J'ai vu à Palluau, en Berry, des rochers servant de fondations à un château, salpêtrés comme les murs de l'édifice même. C'est avec cette pierre que l'on bâtit dans toute la Touraine, & c'est à elle que l'on doit la grande quantité de Salpêtre que fournit cette province. Elle se nitrifie exposée à la pluie & au soleil, comme à couvert; & j'ai trouvé des murs de jardins sans couverture, salpêtrés comme ceux des habitations mêmes. Il existe encore à St Genoux, près de Palluau, une église abandonnée, dont les murs très-épais & découverts sont entièrement salpêtrés.

Enfin, tout ce qui est bâti avec cette pierre est chargé de Salpêtre; & c'est en parcourant cette province, que j'ai remarqué jusqu'où pourroit se porter la récolte de cette matière, si on pouvoit déterminer les habitans à la recueillir soigneusement.

Ceux de Valencey, Ecueilley, Châtillon, Clion, Loches, Mézieres & le Blanc, en perdent une quantité prodigieuse & aussi riche que tous les matériaux de cette espèce que l'on trouve sur les frontières de la Touraine & du Berry.

ARTICLE III.
Des Craies.

Depuis long-temps on fabriquoit du Salpêtre avec les craies naturellement salpêtrées, & cependant la Compagnie des poudres avoit négligé de fixer son attention sur cet objet. Il étoit réservé à MM. les Régisseurs généraux d'en faire une recherche exacte, & de mettre ces matières en œuvre avec avantage. Aux foibles ateliers qu'on voyoit aux environs de la Roche-Guyon en Normandie, il en a succédé tout à coup de bien supérieurs, & dans ce canton, & dans la Bourgogne, la Brie, & la Basse-Normandie.

J'ai vu & examiné les craies de Pont, Fontenelle, Chaumont, de Montereau-sur-Yonne, Rangiport, Evreux, Dreux, Louviers, Rouen & Dieppe; elles donnent toutes beaucoup de Salpêtre.

Quoique cette terre ait la propriété de se nitrifier à l'air, elle n'est point pour cela pénétrée de Salpêtre dans toute sa masse. Celle, par exemple, qui est recouverte par le sol, n'est point salpêtrée, quoiqu'elle ait la faculté de le devenir: il faut de toute nécessité le contact immédiat de l'air, comme on le remarque le long des côteaux & dans les coupures pratiquées pour les habitations.

La craie exposée de la sorte ne tarde pas à se nitrifier; & ce qui doit détruire le faux système de la nécessité d'une exposition au nord, c'est que dans toutes les positions, la craie se salpêtre également. Il semble même que s'il étoit question d'adopter une exposition particulière, l'expérience feroit choisir celle du midi.

Toutes les craies ne sont pas de qualité à se salpêtrer, témoin celles de Champagne & toutes celles qui sont sur le bord de la Seine depuis Rouen jusqu'au Havre. On juge par les cailloux qu'elles renferment, que ces craies sont semblables à celles qui se nitrifient; mais soit par leur dureté, soit

par la perte absolue de la substance nécessaire à la nitrification. il est certain que ces dernières n'ont pas la propriété de se salpêtrer.

Généralement toutes les craies légères & douces au toucher, & qui donnent, en les mangeant, une saveur tirant à peu près sur le sucré, sont très-propres à se nitrifier. J'en ai vu à Evreux acquérir cette saveur, & développer parfaitement l'acide nitreux après trois mois d'exposition à l'air. J'en ai vu de même en très-grande quantité à Essone, qui, mises en couche, se sont salpêtrées, quoiqu'auparavant ce traitement elles ne donnassent aucun indice d'acide. A Montereau on fit sous mes yeux une couche de ces craies, qui, huit mois après, fut salpêtrée à *deux livres par cent* de terre.

La régénération du nitre dans les craies n'est pas moins prompte que la nitrification : j'ai vu lessiver à la Roche-Guyon des craies pour la seconde fois, qui rendoient autant de Salpêtre qu'à la première; & cela, sans qu'on eût employé d'autre secours que la seule exposition à l'air.

Après ce court exposé, on peut juger de l'avantage que les craies doivent avoir sur les autres terres, & de quelle utilité elles seront à l'avenir pour la fabrication du Salpêtre. Mais malgré ces heureuses dispositions, comme la manière de les travailler est encore inconnue, & que, jusqu'à présent, on n'a rien écrit sur cet objet, je vais faire connoître les moyens d'en tirer le plus grand parti.

Il est deux manières de former une nitrière avec les craies.

La première, en grattant les rochers de craie, & en rassemblant des surfaces qui sont pénétrées d'acide nitreux.

La seconde, en prenant la craie non salpêtrée pour la faire nitrifier.

Un Entrepreneur qui aura dans son voisinage une quantité suffisante de surface de craies salpêtrées, doit les regarder comme une source inépuisable pour l'entretien de sa fabrique.

J'ai dit plus haut, que la craie n'étoit pas salpêtrée dans toute sa masse; on n'en trouve qu'une couche d'environ un pied de profondeur, plus ou moins. Le Salpêtre en est pres-

que tout à base terreuse, excepté dans les surfaces voisines des habitations ou des matières en putréfaction, comme des fumiers. Celles-ci donnent du Salpêtre à base alkaline.

Ces surfaces étant à découvert, & par conséquent exposées à la pluie & au soleil, le moment d'en faire la récolte ne doit pas être indifférent.

On sait que la craie est une terre très-avide d'eau. Si le soleil l'a desséchée, l'eau qu'elle contenoit, à mesure qu'elle s'est évaporée, a charié à la surface de la terre le Salpêtre à base alkaline qu'elle tenoit en dissolution, & qui y est resté fixé sous forme cristalline, ne pouvant pas se volatiliser comme son eau de dissolution. C'est alors que la surface des craies est beaucoup plus salpêtrée que l'intérieur; & c'est aussi dans ce temps sec que doit s'en faire la récolte, puisqu'on est sûr d'obtenir, dans un moindre volume de terre, une plus grande quantité de Salpêtre.

Par le mécanisme contraire, il est sensible que dans un temps humide & pluvieux, l'eau rentrant dans la craie, entraîne avec elle le nitre qui étoit à sa surface. On se voit obligé pour lors d'enlever & de lessiver une plus grande quantité de terre, pour faire une récolte en Salpêtre égale à celle que l'on auroit faite dans un temps sec. L'Entrepreneur intelligent, d'après cette observation, saura parer aux inconvéniens de la saison, & choisir le temps le plus propre.

Il sera aussi de la plus grande importance pour ce Particulier, de savoir se ménager les surfaces, & de ne point trop enlever de terres à la fois. On doit toujours laisser du Salpêtre aux superficies qu'on récolte; il se régénère plus promptement par ce moyen, & fournit d'ailleurs perpétuellement. Si l'avidité portoit l'Entrepreneur à dépouiller & à enlever toutes ses surfaces, il seroit forcé d'attendre bien des années la régénération du Salpêtre, qui même ne se feroit d'abord qu'en couches trop minces pour être récoltées. C'est ce que j'ai remarqué à Montereau-sur-Yonne.

L'Entrepreneur doit donc ménager habilement ses surfaces, pour pouvoir faire chaque année une récolte abondante de

matières salpêtrées. Il pourroit même, à la rigueur, en faire deux tous les ans; mais c'est assez, selon moi, de se borner à une seule. On trouvera davantage de Salpêtre à base alkaline, ce qui diminuera la dépense d'alkali dans l'atelier. Il n'en couteroit d'ailleurs pas plus à l'Entrepreneur en frais de transport, échelles, ponts, & autres ustensiles, pour faire cette récolte double.

Les craies mises à couvert après leur lessivage, & amendées avec des arrosages très légers de sucs végétaux & d'eau de buanderie, donneront, après une année, assez de Salpêtre pour être travaillées de nouveau. Cependant, comme il seroit plus avantageux de laisser ces terres s'enrichir par un plus long séjour, le Constructeur doit recourir à ses surfaces, s'il ne les a pas toutes récoltées, pour se donner, par ce moyen, le temps d'attendre la régénération des premières terres mises sous les hangars. Si une heureuse position lui fournissoit assez de craies salpêtrées pour fournir à un travail de trois années consécutives, sans toucher aux premières craies, & qu'à cet avantage il pût ajouter celui de joindre à son lessivage la même quantité de terres que doit lui donner sa récolte annuelle, alors sa fabrique se trouveroit doublée pour le produit. C'est ce qu'a très-bien reconnu l'Entrepreneur d'Evreux, qui travaille déjà de cette manière. A la vérité, on se voit forcé tous les ans d'augmenter les hangars en proportion de cette augmentation des terres; mais on doit d'autant moins regretter cette dépense, que cette plus grande quantité des matières sera pour le Constructeur une moisson perpétuelle & abondante, qui l'exemptera pour toujours de récolter, & fera la richesse de son atelier. On peut d'autant plus compter sur ce que j'avance, que le sieur Alexandre de la Roche-Guyon, monté présentement pour fabriquer vingt milliers de Salpêtre par an, produit qu'il augmentera encore à l'avenir, en fournit un exemple sensible & constant.

Quoique les craies soient en général très-communes, surtout dans la province de Normandie, elles ne donnent cependant pas autant de Salpêtre qu'elles sont susceptibles d'en

donner, parce que les surfaces sont rarement découvertes, & que les craies n'ont la faculté de se nitrifier que dans cette circonstance. C'est encore dommage que les surfaces qui bordent la Manche en Normandie, soient baignées par les eaux de la mer. Les craies, dans cette partie du royaume, sont de nature à se salpêtrer; mais le sel dont elles sont imprégnées empêche la formation du salpêtre (*); & comme le sel a la propriété de grimper, il arrive jusqu'à la partie la plus élevée des masses de craies. J'en ai mâché, que je prenois à la hauteur d'environ deux cents pieds, & qui étoient salées comme celles baignées par le flux & le reflux au niveau de la mer.

Le sel que ces craies contiennent, leur est absolument étranger; elles sont si disposées naturellement à donner du Salpêtre de préférence à ce sel, qu'elles en produisent dès qu'elles sont assez éloignées de la mer pour n'être plus imprégnées de sel. J'en ai trouvé à Dieppe, à droite & à gauche du port, qui sont assez salpêtrées pour fournir un atelier; & qui, quoiqu'attenantes aux bancs de craies salées, ne le sont pas, parce que la mer n'en baigne pas le pied. On en rencontre encore d'autres aux environs de la ville & loin des habitations, sur les chemins, qui ne doivent le Salpetre qu'elles contiennent, qu'à leur disposition naturelle à le former.

Ces observations prouvent, 1°. que ces craies sont disposées à donner du Salpêtre, & non pas du sel; 2°. que ce sel ne se convertit point en Salpêtre dans les terres; 3°. que lorsque ces craies sont imprégnées de sel marin, elles ne donnent pas de Salpêtre, sur-tout si l'on fait, comme l'Auteur du Mémoire *sur la formation du Salpêtre*, un mélange d'un sixieme de sel & de craie; mélange entièrement disproportionné à tout ce que l'on trouve dans la Nature & dans les matières salpêtrées.

(*) *Note des Commissaires.* Les craies, quoiqu'exposées à l'air dans des circonstances favorables en apparence, ne se salpêtrent qu'autant qu'elles reçoivent des émanations de matières végétales ou animales en putréfaction. C'est parce que cette circonstance manque au bord de la mer, que les craies des falaises de Normandie ne sont point salpêtrées.

Ces observations conduisent naturellement à une autre; c'est qu'ayant sous la main une terre qui donne si facilement du Salpêtre, on ne doit pas se restreindre à n'en tirer que de cette même terre lorsqu'elle est en surface. Il ne s'agit donc, pour avoir du Salpêtre des craies non salpêtrées, mais susceptibles de le devenir, comme de celles qui le sont déjà, que de réunir les moyens les meilleurs & les plus avantageux. En conséquence, tout Particulier qui pourra se procurer des craies non salpêtrées, par la raison qu'elles ne sont pas découvertes, entreprendra, s'il le veut, de faire avec succès une nitrière artificielle. Pour le tranquilliser sur les frais que cette nitrière occasionnera, & pour s'assurer en même temps de la propriété des terres non salpêtrées qu'il voudra employer, il pourra, avant tout, prendre une voiture environ de ces craies, qu'il renfermera sous un hangar ; il les concassera, & les arrosera avec un mélange à parties égales d'eau de fumier, de buanderie & d'eau légèrement salpêtrée à un demi-degré de l'aréomètre, jusqu'à ce que sa terre soit bien humectée. Si ces craies sont de qualité convenable, dans six mois il y reconnoîtra la présence du Salpêtre, & il acquerra la certitude de la réussite de son entreprise.

Il ne suffit pas de copier la Nature, pour se donner des surfaces salpêtrées. J'ai vu à Essone, à Montereau & à Fontenelle, des murs formés avec des craies taillées, rester exposés de la sorte, l'espace d'une année & plus, sans indiquer de Salpêtre. On a imaginé que cette absence provenoit de ce que ces murs étoient isolés & dénués de communication avec la masse de la terre qui devoit leur fournir une humidité nécessaire ; cependant ces mêmes murs, brisés & mis en couches, à la manière que je viens d'indiquer, & que je l'ai fait pratiquer à Montereau, ont donné très-promptement du Salpêtre.

D'un autre côté, si l'on considère que les craies exposées sur des murs en pleine campagne, se sont salpêtrées, on ne peut condamner les murs formés à couvert. La seule différence

différence de ces murs aux couches, eſt, à mon avis, que le développement de l'acide nitreux devient beaucoup plus long dans les murs, & que le Fabricant, impatient de jouir, n'a pas donné à ceux que je viens de citer le temps de ſe nitrifier. Au ſurplus, je ne conſeillerai jamais cette voie, que je crois très-inférieure à celle des couches, & beaucoup moins certaine & moins prompte.

Par-tout où j'ai trouvé des craies propres à ſe nitrifier, j'ai remarqué que la terre du ſol des habitations étoit auſſi très-ſalpêtrée. Comme il eſt fort avantageux d'avoir des terres ſalpêtrées pour les premiers arroſages, on trouvera par conſéquent ſur les lieux mêmes les matières néceſſaires à l'entrepriſe.

Lorſqu'un Particulier ſera déterminé à s'y livrer, il ſera choix, en premier lieu, d'un emplacement aſſez ſpacieux pour y conſtruire un hangar de quatre cents pieds de long, ſur trente-cinq à trente-ſix de large. Il faut qu'il ſoit à l'abri de toute inondation, & cependant que le Conſtructeur ſoit aſſuré de ne jamais manquer d'eau, ſoit par le moyen d'un puits, ſoit par quelques autres reſſources. Cet emplacement trouvé, il conſtruira d'abord cent pieds de hangar; il ſera enſuite l'amas des terres ſalpêtrées qui ſe trouveront dans les habitations, ſuivant l'eſprit de l'Arrêt du Conſeil du . . . . . . qui l'y autoriſe. Il paſſera ces terres à la claie, pour en ſéparer les pierres; il leſſivera d'une part leſdites terres, & de l'autre les pierres, qu'il rejettera après leur leſſivage. Après avoir mêlé ces terres ſalpêtrées avec les craies, il fera un amas d'eau de fumier & de buanderie, & les jettera ſur un creux à fumier, conſtruit de la manière que je l'indique dans mon premier Mémoire. Ces opérations finies, l'Entrepreneur prendra des craies, & les briſera par morceaux, dont les plus conſidérables n'excéderont pas la groſſeur d'un œuf. Il en étendra, ſur le ſol & dans tout le travers de ſon hangar, une couche de trois pieds de largeur ſur quatre pouces d'épaiſſeur; il arroſera cette terre ainſi préparée, avec ſon eau ſalpêtrée & celle de fumier, dans laquelle le fumier même doit être délayé.

On aura ſoin d'inonder fortement la craie, parce qu'étant sèche, elle peut abſorber beaucoup d'eau. Dès qu'elle ſera humectée au point de devenir en mortier ſolide, on la relevera à la pelle, pour rendre le mélange plus uniforme, & pour en former une couche de quatre pieds de hauteur ſur toute la longueur & largeur du hangar. On laiſſera ſeulement tout au tour de cette couche, un petit paſſage d'environ un pied.

Le hangar ſera fermé exactement avec des craies délayées de même & avec la même eau. Pour rendre cette clôture ſolide, on jette cette matière entre des planches formant l'épaiſſeur du mur, & on ne lève ces planches qu'après que les craies ont pris aſſez de conſiſtance pour ſe ſoutenir. Cette méthode eſt bien préférable à celle de faire un mur en appareils de craies, ou de ſe ſervir pour mortiers de ces mêmes craies délayées. J'ai vu des Maçons conſtruire de ces ſortes de murs, qui ſe ſont bientôt écroulés, parce que la craie taillée perdoit ſa ſolidité en s'humectant. On ménagera de douze en douze pieds une ouverture d'un pied carré. Cette ouverture ſe fermera ſeulement avec un volet en planches. Ce n'eſt pas ici le moment d'entrer dans les différens détails qui me décident à adopter les moyens que j'indique; on les verra à l'article *Nitrière*.

L'Entrepreneur meublera de la ſorte un hangar chaque année, ce qui lui donnera trente-ſix mille pieds cubes de terres environ; en n'en leſſivant que douze mille pieds tous les ans, le produit le plus bas que j'aye conſtaté, ſera de deux livres par chaque pied cube, & par conſéquent de vingt-quatre milliers de Salpêtre. Ce n'eſt point ici une aſſertion haſardée, on peut en voir la preuve dans la nitrière de M. le Marquis de Chaumont, où, après une année d'expoſition de cette manière, les terres donnoient, en les prenant au deſſus, au bas & au milieu de la couche, deux degrés au pèſe-liqueur; ce qui revient à deux livres pour cent (*).

(*) *Note des Commiſſaires.* On a lieu de craindre que ces produits ne ſoient forcés, ſur-tout pour un ſecond ou troiſième leſſivage des mêmes terres. Les Commiſſaires de l'Académie n'ont jamais obtenu de réſultats à beaucoup près auſſi avantageux.

Pendant les trois années ci-devant dites, on bouleversera les terres, & on les arrosera fortement, sur-tout la première année, avec l'eau composée dont j'ai parlé plus haut. Les deux dernières années, on se contentera de les retourner de six en six mois, sans y rien ajouter; cependant si elles paroissoient trop sèches, on les arroseroit seulement avec de l'eau pure.

Je prescris un intervalle de trois ans, parce que j'ai vu les Entrepreneurs, trop empressés de jouir, perdre le fruit de leurs opérations, pour avoir voulu lessiver leurs craies préparées, après une seule année de repos. Pour qu'une opération de lessivage soit avantageuse, il ne suffit pas que les terres donnent du Salpêtre, il faut encore qu'elles en donnent assez pour indemniser des frais du lessivage & de l'évaporation, & qu'au moyen de leurs richesses elles puissent monter les eaux après la quatrième bande entre six & huit degrés. J'ai vu de ces terres trop peu riches, augmenter les eaux à la première & seconde bande, & perdre considérablement à la quatrième; c'est ce qui décourage un Fabricant, & discrédite une entreprise qui, sans cet inconvénient, auroit eu le plus heureux succès.

Ce n'est pas encore le seul obstacle que cause l'empressement de jouir. L'acide nitreux est le premier produit des craies; l'alkali végétal ne s'unit à cet acide qu'après sa formation : j'ai beaucoup examiné de terres de toutes espèces, je n'ai jamais trouvé d'alkali seul & libre dans ces terres : on trouve du Salpêtre à base alkaline dans les craies qui sont à portée d'être abreuvées de sucs végétaux; mais celles qui sont éloignées de pareil secours, n'en produisent qu'à base terreuse : en conséquence, la quantité d'alkali qu'il faut employer pour convertir en Salpêtre parfait le Salpêtre à base terreuse, fait une dépense au Fabricant qui lui enlève une grande partie de son bénéfice. J'ai vu des craies de cette espèce, qui ne rendoient qu'une livre de Salpêtre pour une livre de potasse. Chacun sait que la potasse n'est point un alkali

aſſez pur, & qu'il n'y a qu'environ huit à dix onces d'alkali par livre de cette matière. On peut, en comparant le prix actuel de la potaſſe à celui du Salpêtre, juger du bénéfice d'un Fabricant, ſi la Régie n'avoit pas ſoin de l'approviſionner à meilleur compte. Le ſejour des craies ſous les hangars a donc pour objet d'augmenter la quantité d'acide nitreux & celle d'alkali, par la décompoſition complette des matières végétales qui s'y trouvent mêlées, tant par le moyen des eaux de fumier, que par le fumier en ſubſtance délayé dans l'eau, comme je viens de le dire.

Que tout Entrepreneur de nitrière ſe pénètre donc fortement de cette maxime indubitable : trop d'empreſſement à récolter, & à jouir, fait perdre tout le fruit du travail le plus actif. Celui qui voudra jouir dès la première année, recueillera peu ; les années ſuivantes ne ſeront pas plus avantageuſes, & d'année à autres il ſe verra toujours dans la malheureuſe poſition de travailler mal & de gagner peu ; au lieu qu'en ſe ménageant d'avance trois années de repos, il aura un fonds riche & qui ſe perpétuera. Un Particulier qui plante une vigne ou qui conſtruit une maiſon, n'attend-t-il pas davantage avant de retirer ſes revenus ? & pourquoi le Fabriquant de Salpètre n'attendroit-il pas de même pour doubler les ſiens ?

ARTICLE IV.

Du leſſivage particulier des craies.

IL n'étoit pas naturel de s'attendre à trouver autant de difficultés qu'on en rencontre dans le leſſivage des craies, ces terres étant de nature calcaire aſſez pure. Il eſt étonnant que l'Auteur du Mémoire ſur la formation du Salpètre ait paſſé ces difficultés ſous ſilence ; elles méritent une attention particulière.

On pratique deux méthodes pour leſſiver les craies.

La première, que l'on appelle *par filtration*, consiste à metre la craie dans un cuvier, & à verser dessus l'eau qui doit s'écouler par un trou percé dans le fond de ce cuvier.

Si les craies sont en poudre, elles s'opposent absolument au passage de l'eau ; elles se tapent même si fort, qu'elles repoussent cette eau à leur surface. J'ai vu de ces craies en poudre se dessécher entièrement dans la partie inférieure, tandis que la supérieure étoit recouverte d'eau.

J'ai rencontrai cette difficulté après avoir monté & garni un atelier de 80 cuveaux, & c'est à cette difficulté que l'on doit l'idée de retirer l'eau de dessus la craie après avoir brassé & laissé déposer : seconde méthode en usage, qui s'appelle *le brassage*.

Pour préférer l'un de ces deux moyens à l'autre, il est essentiel de calculer les avantages & les frais de chacun en particulier.

Dans un atelier de soixante cuveaux divisés en quatre bandes égales, j'ai vu employer chaque jour huit cent trente-cinq livres de craies, & pour le lessivage de ces craies, deux mille cinq cent vingt livres d'eau. On obtenoit régulièrement dix-huit cents livres d'eau, donnant six à huit degrés à l'aréomètre ; ce qui indique cent huit livres de Salpêtre au produit le plus bas : mais l'on étoit forcé d'occuper six Ouvriers tous les jours, soit au battage de ces craies, soit au rechange des bandes, au brassage & décharge des cuveaux.

Dans un autre atelier, *par filtration* de quarante-huit cuveaux divisés également en quatre bandes, on employoit par jour douze cents livres de craies avec douze cents livres d'eau, dont on retiroit huit cents livres d'eau de douze à quinze degrés, qui donnoient au plus bas produit quatre-vingt-seize livres de Salpêtre. Deux Ouvriers suffisoient à ce travail.

Comme on le voit, la dépense de l'atelier *par le brassage* est de six livres, en payant chaque Ouvrier à une livre par jour ; tandis que celle de l'atelier *par filtration* n'est que de deux livres. Ainsi le produit de l'atelier par le brassage,

compensation faite de la dépense, est bien inférieur à celui de l'atelier par lessivage.

Cette différence vient de ce que ce dernier emploie une plus grande quantité de terres. Une autre observation, c'est que les six Ouvriers sont occupés constamment dans l'atelier du brassage, tandis que les deux Ouvriers peuvent, en faisant leur lessivage, vacquer encore à d'autres occupations nécessaires dans leur atelier, comme le travail du hangar, &c.

On ne doit pas oublier non plus, que par cette dernière méthode on a, sous un moindre volume d'eau, une quantité de Salpêtre égale à celle que l'on obtient par le brassage, ce qui diminue les frais d'évaporation.

L'exposition des deux moyens de lessiver les craies que l'on vient de mettre sous les yeux, semble décider en faveur de celui par filtration, comme on le pratique à Fontenelle, à la Roche-Guyon & à Evreux. Cependant, comme parmi les craies mises dans les cuveaux, il s'y en trouve beaucoup de réduites en poudre, qu'on pourroit se trouver dans l'impossibilité de filtrer, & qu'il y auroit par conséquent une perte de produit, je me suis déterminé à conseiller l'une & l'autre méthode.

Si l'on avoit pour objet de tirer la plus grande quantité possible de Salpêtre d'une quantité donnée de terre, j'accorderois la préférence à l'opération par le brassage. Cette manière dépouille mieux les craies que la filtration; mais les terres lessivées étant remises sous les hangars, il est avantageux de ne les pas épuiser entièrement, & il n'y a rien à perdre à laisser encore du Salpêtre dans les craies en masse. J'en ai rompu des morceaux après le lessivage; ces morceaux conservoient dans le centre une saveur plus marquée qu'à l'extérieur; ce qui fait connoître la cause du moindre produit par filtration, malgré l'emploi d'une plus grande quantité de terres.

Toutefois, d'après mes expériences réitérées, j'ai reconnu qu'il étoit possible de lessiver facilement les craies par filtration, en s'y prenant de la manière suivante. On se procurera

des cuveaux plus larges & plus plats que ceux qui ſont en uſage dans les ateliers ; ils auront trois pieds de diamètre ſur huit pouces de profondeur, avec un trou dans le fond, qui ſe fermera par un tampon de bois. Après avoir clos cette ſortie, on jettera doucement dans les cuveaux, qu'il eſt inutile de garnir de faux fonds, des craies ramaſſées au rateau, pour éviter d'y mettre celles qui ſont en poudre : on y verſera de l'eau juſqu'à ce qu'elle ſurnage de trois doigts. Dès qu'on aura laiſſé imbiber pendant douze heures, on ouvrira la champleure pour faire égoutter les craies ; il doit en ſortir les deux tiers de l'eau employée à la filtration, & cette eau ſera chargée à dix ou douze degrés, ſi les craies ſont riches de trois à quatre pour cent. D'une autre part, on montera douze cuveaux plus hauts & plus étroits que les premiers, & ſemblables à ceux que l'on emploie dans les ateliers de Montereau & d'Eſſone. On les diviſera en quatre bandes égales. Ces cuveaux ſeront deſtinés à la leſſive, par le braſſage, des craies en poudre qui ſe trouvent néceſſairement dans tout atelier.

On évitera, par ce moyen, les frais de battage & la manipulation diſpendieuſe du braſſage. Les eaux ſeront auſſi plus riches pour la cuite, & les terres pourront être plus facilement miſes ſous les hangars ; elles ſeront plus ſolides que celles qui ſortent du braſſage, toujours auſſi liquides que l'eau même, & on ne ſera pas obligé de les mettre deſſécher dans de vaſtes endroits capables de les contenir & de les empêcher de couler hors du hangar.

Je donne la préférence à des cuveaux plats, afin de ne pas mettre trop de craies les unes ſur les autres ; elles écraſent celles qui ſont deſſous, & empêchent la filtration. Lorſque la craie ſe ſoutient en morceaux, cette terre avide d'eau abſorbe incontinent celle qu'on lui préſente, & elle pénètre juſqu'au fond de la maſſe ; la diſſolution mettant enſuite un partage égal entre l'eau contenue dans la craie & celle qui l'avoiſine, on enlève par ce moyen le Salpêtre qui y eſt renfermé, ſans détruire la foible agrégation des maſſes de cette terre.

Après l'extraction de la première eau qui eſt la meilleure; celle que l'on ajoute, étant moins riche que celle que les craies ont retenue, s'unit à cette dernière; & par la loi de diſſolution, elle parvient à ne laiſſer dans ces craies que de l'eau pure, ou au moins qui ne contient plus qu'une très-petite quantité de Salpêtre, ſi toutefois on lui a donné le temps de faire complètement cette opération. Mais, comme je l'ai dit, il n'y a point d'inconvénient de laiſſer du Salpêtre dans les craies après leur leſſivage. Ce Salpêtre ne reſte point renfermé dans le centre de la craie, il eſt charié à la ſurface par l'évaporation de l'eau contenue dans cette terre.

J'ai tenté une infinité de moyens pour rendre la craie filtrable; aucuns ne m'ont réuſſi. Je ne citerai que celui d'avoir réuni trois parties de ſable avec une de craie; cette petite quantité ſeule de cette dernière a ſuffi pour opérer la difficulté de filtrer.

J'ai vu une machine avec laquelle un homme braſſoit fortement l'eau & la craie, au moyen d'une manivelle qui faiſoit mouvoir dans un cuveau une croiſée en fer. Comme les moyens les plus ſimples méritent toujours la préférence quand ils arrivent au même but, je ne conſeille pas de faire uſage de cette machine.

On a imaginé que la cauſe de la difficulté de la filtration de l'eau à travers la craie, provenoit d'une matière gélatineuſe qui lui étoit unie. J'ai fait diſſoudre de la craie dans les acides nitreux & vitrioliques; il eſt reſté très-peu de matière indiſſoluble, & cette matière ſautoit avec éclat au lieu de s'enflammer; ce qui indique plutôt une terre argileuſe qu'une gelée. J'ai fait auſſi évaporer quatante muids d'eau provenant du leſſivage des craies; il eſt ſenſible que ces quarante muids réduits à un ſeul, ce dernier n'auroit été qu'une gelée très-forte, ſi la matière gélatineuſe exiſtoit dans les craies, comme on l'a penſé. Pour moi, je crois que la propriété qu'à cette terre de retenir l'eau, provient de ſon extrême diviſion, & de ſa tendance à ſe réunir & à former des maſſes. On ne voit jamais s'écouler une goutte d'eau dans

les

les ateliers & habitations creusés dans les craies ; ce qui prouve que c'est une propriété inhérente à cette terre, de s'opposer au passage de l'eau.

ARTICLE V.

Des Nitrières.

J'AI parlé des démolitions, des tuffaux & des craies, & je crois avoir fait voir que ces trois parties pouvoient fournir une ample récolte de Salpêtre ; mais il est une autre source plus abondante & plus intéressante encore à faire valoir, parce qu'elle est plus générale ; c'est celle des nitrières.

A peine a-t-on pris le parti d'en établir en France, que de tout côté on a cherché des modeles ; on a ajouté même à ceux que nous ont fournis la Prusse, la Suède, la Suisse, l'île de Malte, &c. Peut-être auroit-on à s'applaudir de ces recherches & des moyens qu'on a trouvés jusqu'à ce jour, si l'expérience, cette grande maîtresse, seule capable de mettre un sceau certain à nos observations, ne venoit anéantir la plupart de ces moyens, & nous indiquer une méthode d'approcher davantage de la perfection, soit pour le choix des matières & pour les constructions, soit dans le produit & les dépenses journalières.

L'Ouvrage que j'eus l'honneur de présenter à cette illustre Académie en 1777, se ressentoit encore de la nouveauté de l'entreprise, quoiqu'il ne fut pas mon essai sur cette matière. Je conseillois dans cet Ouvrage, de construire dans chaque hameau des hangars-écuries, d'y faire transporter, une fois seulement, les terres salpêtrées de chaque habitation, & d'y renfermer les moutons & les chèvres du village. Je me suis assez étendu sur le produit assuré & considérable de ces sortes d'établissemens, pour n'avoir plus rien à ajouter. Je répéterai seulement, que j'ai vu dans le Berry des bâtimens semblables, qu'on appelle *bergeries*, où l'acide nitreux se trouvoit en si

grande quantité, que les Salpêtriers n'osoient en travailler les terres, parce qu'ils ne pouvoient en obtenir du Salpêtre, faute de savoir saturer & précipiter les bases terreuses. Depuis qu'ils connoissent cette opération, ils ont autant d'empressement à récolter les terres de ces bergeries, qu'ils en avoient à les éviter. Je peux encore ajouter à cette remarque, que je connois plusieurs Entrepreneurs qui ont eu le plus grand succès en nitrifiant des terres par cette voie; ceux de Franche-Comté la pratiquent aussi dans beaucoup d'endroits, en faisant reposer les troupeaux du village, sur leurs terres, pendant la chaleur du jour.

Cependant, comme on ne peut que préférer les moyens qui entraînent le moins de dépenses & de gêne, il est essentiel de les chercher dans les nitrières.

Je ne m'attacherai pas à rapporter les différentes méthodes que l'on emploie dans les nitrières nouvellement construites. Je ne mettrai sous les yeux que celles qui réussissent le mieux d'après l'expérience. Toutefois, comme on a mis en usage plusieurs moyens qui n'ont pas réussi, je pense qu'il est à propos de les faire connoître, ne fût-ce que pour épargner les dépenses que ces mêmes expériences pourroient occasionner à ceux qui les tenteroient.

Les provinces de ce Royaume, dans lesquelles il existe présentement beaucoup de nitrières, sont la Bourgogne, la Bresse, & sur-tout la Franche-Comté; l'on en voit déjà dans cette dernière jusqu'à cinquante-quatre d'établies.

Généralement on donne le nom de nitrières artificielles à toutes ces sortes d'établissemens. Il me semble cependant que pour une plus grande intelligence, on doit en faire une distinction. J'appelle simplement nitrière, celle où se fait un amas de terres salpêtrées, provenant des habitations; & je donne exclusivement le nom de nitrières artificielles à celles qui sont formées sans ces secours avec des terres neuves prises dans la campagne, pour les amander & les travailler sous les hangars où elles se chargent de Salpêtre.

Je ne conseillerai pas d'entreprendre des nitrières de cette

dernière eſpèce. Le foible produit qu'on retire de celles qui ſont déjà élevées, le déſavantage qu'elles auront toujours relativement à celles qui travaillent avec des terres d'habitations, les mélanges que j'ai faits moi-même avec des terres neuves expoſées depuis trois ans, le peu de ſuccès que j'en ait tiré, me déterminent à les condamner. On doit d'autant mieux ſe ranger à ce ſentiment, qu'on en a une preuve convaincante dans la nitrière de cette façon établie aux environs de Paris, & dans les deux conſtruites à Orléans : quoiqu'il faille avouer que les Entrepreneurs de ces trois établiſſemens n'avoient aucune idée du travail dont ils alloient s'occuper, & ne vouloient écouter qui que ce fût. Enfin, pour fortifier invinciblement ces différentes preuves, on voit une de ces nitrières établie à Dijon, & dirigée par les perſonnes les plus inſtruites dans ce genre de travail. Malgré leurs lumières, leurs ſoins aſſidus & leurs dépenſes, le réſultat qu'ils obtiennent eſt ſi peu avantageux, qu'il n'engage pas à les imiter.

Peut-on compter ſur le produit des nitrières de la première eſpèce ? On ſait qu'elles ne donnent à préſent que du Salpêtre de fouilles, & qu'on ne leſſive point encore les terres de régénération dans les nitrières de Franche-Comté.

C'eſt l'incertitude de cette régénération, qui tenoit les Entrepreneurs en ſuſpens. En effet, des terres amoncelées ſous des hangars ayant moins de ſurfaces & de chaleurs, étant moins expoſées aux vapeurs des matières en putréfaction, devoient-elles fructifier comme dans les habitations ? Le réſultat pouvoit effrayer les perſonnes les plus inſtruites.

A préſent que l'on approche de ce terme, j'ai viſité tous ces établiſſemens, & j'ai vu avec la plus grande ſatisfaction que la Nature ſecondoit merveilleuſement ces ſortes d'entrepriſes.

Je n'apporterai pas pour preuve de ce que j'avance, le produit annuel de la nitrière établie pour le compte du Roi à la raffinerie de Beſançon ; on pourroit ſoupçonner que les travaux rapprochés de ces deux parties ajoutent au pro-

duit des terres, soit par les écumes, soit par les autres matières salpêtrées de ce genre. Je peux assurer cependant que j'ai suivi de très-près le travail de cette nitrière, & que j'ai reconnu que la régénération enrichissoit ces terres plus que les secours qu'elle peut tirer des opérations de la raffinerie.

J'ai vu la nitrière d'Arbois dans la même province de Franche-Comté : on y travaille depuis deux ans & demi les premières terres, & on les y lessive jusqu'à zéro, ou jusqu'à un demi-degré de l'Aréomètre ; & ces terres donnent déjà deux degrés & demi, terme suffisant pour être traitées avec profit ; puisque la plus grande partie de celles qu'on lave dans les nitrières situées dans la partie de la Franche-Comté qu'on nomme le *pays bas*, n'outre-passent point un degré.

J'ai vu de même les terres se régénérer aussi richement dans la nitrière de Baume-les-Dames, où elles seront bientôt travaillées pour la seconde fois ; & dans celle de *Serre*, je puis certifier que des terres lessivées depuis neuf mois seulement ont acquis déjà un degré, quoiqu'elles aient été réduites à zéro par un lessivage très-exact.

Malgré les courses que ces diverses observations m'ont occasionnées, j'ai fait l'expérience d'exposer dans un hangar isolé un mélange de terres salpêtrées, épuisées par un lessivage parfait, amendées & traitées comme je l'indiquerai ci-après. J'en avois confié le soin à une personne sur laquelle je pouvois compter. Après trois ans, ces terres m'ont donné trois degrés au pèse-liqueur, traitées avec leur poids égal d'eau : ce qui dénote trois livres de Salpêtre par quintal de terre.

C'est donc après ces expériences certaines, que j'ose compter sur le succès de la régénération, & que j'indiquerai la marche qu'il faut tenir pour avoir un succès égal, & même supérieur. Par le tableau que je vais donner des nitrières de Franche-Comté, on jugera de ce qu'il est possible d'exécuter dans le reste du Royaume.

Il exiſte préſentement cinquante-quatre nitrières en Franche-Comté. Une partie de ces nitrières fait amas de terres, l'autre eſt en conſtruction. Pour former ces établiſſemens, on leur annexe un certain nombre de villages. Les Entrepreneurs en enlèvent les terres ſalpêtrées, qu'ils leſſivent à leur arrivée à la nitrière. Ils choiſiſſent de préférence celles qui ont été travaillées par le Salpêtrier depuis deux ou trois ans.

Pluſieurs de ces nitrières ont leſſivé dans une année la quatrième partie des terres qui leur ont été accordées. Elles ont fourni juſqu'à vingt-deux milliers de Salpêtre; de ce nombre eſt celle de *Mignovillars*. D'autres, d'un moindre produit, ont donné cependant juſqu'à douze milliers, après avoir leſſivé également la quatrième partie de leurs terres.

D'après la quantité des terres qui doivent former la conſiſtance de chacune de ces nitrières, il n'en eſt aucune qui ne puiſſe fabriquer à l'avenir huit milliers de Salpêtre au moins par chaque année. Or, après avoir tracé ſur la carte les arrondiſſemens de chaque nitrière en particulier, & calculé, à vue des places vuides, & ſur les mêmes dimenſions, le nombre des nitrières que l'on peut encore établir, on voit qu'il ſe portera facilement juſqu'à quatre-vingt. Ainſi en partant de ce calcul, & en ne comptant le produit de Salpêtre de chaque nitrière qu'à dix milliers par an, on aura huit cents milliers. J'obſerverai de plus, que le tiers de ces établiſſemens fournira cependant annuellement vingt milliers de Salpêtre.

Par ce tableau réel, exiſtant, & ſûr, on peut ſe former une idée de la quantité prodigieuſe de Salpêtre que donneroit le Royaume entier, s'il étoit récolté de la même manière. Je n'excepte de toutes nos provinces que celles de Bretagne, qui n'offre qu'un ſchiſte plutôt qu'une terre propre à la végétation. Cette immenſe récolte, qui ſeroit peut-être trois fois plus forte que les beſoins de la France ne l'exigent, augmenteroit encore dans les provinces où l'on n'a jamais

vu de Salpêtriers; telles sont la Flandre, la Picardie, la Normandie, la Brie, la Basse-Bourgogne, &c.

La cherté du bois est cause que la Compagnie des poudres ne s'est point occupée du soin d'établir des ateliers dans ces provinces, comme dans la Franche-Comté, la Lorraine, l'Alsace, la Bourgogne, la Bresse, le Bugey, le Dauphiné, le Berry, l'Auvergne, &c. & je conçois qu'il étoit difficile à des ouvriers peu instruits de surmonter ces obstacles de la Nature. La rareté & la cherté du bois augmentoient le prix des cendres, & ces ouvriers, qui ne connoissoient d'autres moyens pour faire du Salpêtre que l'usage des cendres, devoient infailliblement trouver de l'impossibilité à s'établir dans les pays où ces matières manquent.

Actuellement on n'ignore pas qu'à l'imitation des différentes fabriques établies dans les provinces où le bois est très-cher, on peut chauffer une chaudière, soit avec de la tourbe, soit avec du charbon de terre desoufré ou non désoufré; on peut remplacer les cendres avec la potasse, & par conséquent construire des nitrieres par-tout où l'on trouvera des terres salpêtrées.

Ou les terres sont fertiles & propres à la végétation, elles sont également propres à la production du Salpêtre : c'est une observation que j'ai faite dans toutes les provinces que j'ai citées & que j'ai parcourues.

Il ne reste donc qu'à multiplier ces établissemens dans tout le Royaume : & ne devroit-on pas s'attendre à voir les peuples concourir à la perfection des nitrières, pour répondre à la bienfaisance du Souverain qui les exempte de la fouille dans leurs caves, celliers & habitations personnelles? Cependant ce même acte de bonté est, contre l'attente de tous les vrais citoyens, un des plus grands obstacles aux établissemens des nitrières.

En Franche-Comté, presque tous les Entrepreneurs ont construit à leurs frais seuls; nombre de Communautés, qui d'abord avoient fait soumission de conduire leurs terres, ont

procedé pour se rétracter. Depuis l'Arrêt avantageux du Conseil de Sa Majesté, aucune Communauté n'a voulu s'engager, par la raison que les Salpêtriers ne peuvent plus les troubler dans leurs habitations personnelles, ni exiger d'eux, comme auparavant cet Arrêt, du bois & des voitures. Je suis loin de ne pas applaudir aux vûes louables & généreuses qui ont dicté cette loi; je suis trop patriote, pour conseiller aucun moyen d'autorité, & je juge par mon cœur que si mes concitoyens connoissoient la nécessité de servir l'Etat par ces entreprises utiles, ils s'y porteroient avec zèle: mais comme ces nouveautés sont étrangeres à leurs connoissances, & que leur intérêt & leur repos n'y est pas attaché, ils restent tous dans un quiétisme absolu, état plus attrayant pour eux que celui du travail.

Ce ne sera donc que par l'espoir du gain, qu'on déterminera quelques Particuliers à se livrer à ce genre d'entreprise. Il faut sur-tout veiller à ce que des imposteurs ne se servent de ce prétexte pour faire des dupes, comme on ne l'a que trop vu dans quelques endroits, & que ce soit le Ministère seul qui commissionne pour cet objet des personnes connues & instruites.

Puisque Sa Majesté, en abandonnant les terres des caves & celliers, a renoncé au plus vaste magasin du produit des Salpêtres, tachons d'y suppléer par d'autres moyens qui secondent les intérêts de l'Etat & les vûes du Monarque.

Aux termes des Arrêts des 8 Août 1777 & 24 Janvier 1778, on paroît n'exclure de l'enlèvement des terres des caves & celliers, que les Salpêtriers & non pas les Entrepreneurs des nitrières. Cependant dans plusieurs endroits de la province de Franche-Comté, nombre de Particuliers ont fait refus de les donner. Cet obstacle met une impossibilité absolue de construire des nitrières dans les pays de vignobles, où l'on ne rencontre des matières salpêtrées que dans les caves. Aussi a-t-on vu tous les Salpêtriers de Bourgogne abandonner leur métier, d'après la publication des Arrêts ci-dessus.

La fouille pour une conſtruction de nitrière diffère tellement de celle d'un Salpêtrier ordinaire, qu'il n'y auroit aucun inconvénient à l'accorder dans ces endroits aux Entrepreneurs de ces établiſſements. Une demi-journée, dans un temps où une cave n'eſt pas garnie de vin, ſuffit pour en enlever les terres; le remplacement ſe fait avec des terres sèches : le Salpêtrier au contraire, qui remplace avec les terres de ſes cuveaux, cauſe toujours infailliblement beaucoup de déſordres. Il eſt donc plus avantageux pour l'Etat, que les nitrières ſe faſſent aux frais des Entrepreneurs. La ſource des matières ſalpêtrées devient inépuiſable par ce moyen. On trouve dans les mêmes lieux, après dix ans, des matières aſſez riches pour former un atelier pareil au premier; par conſéquent même avantage pour les temps à venir.

J'ai vu des terres neuves bien choiſies, qui montroient du Salpêtre après deux années d'expoſition dans les lieux où s'étoit fait l'enlèvement, ce que j'attribue aux murs & aux terres ſalpêtrées qui les touchent : car j'ai cherché combien il falloit de temps aux terres d'une maiſon neuve pour ſe ſalpêtrer, & j'ai reconnu qu'après quatre années elles ne donnoient encore rien. Je n'ai trouvé du Salpêtre que dans les terres des maiſons conſtruites depuis huit & dix ans.

A préſent que j'ai parlé des moyens d'établir les nitrières, je vais dire quelque choſe de leur conſtruction.

ARTICLE VI.

De la Conſtruction.

LORSQU'UN Entrepreneur aura fait choix d'un terrein convenable, à l'abri des inondations, quoiqu'à portée de ne manquer jamais d'eau, il fera travailler à la conſtruction d'un hangar qui doit contenir en étendue la quatrième partie de ſon entrepriſe; c'eſt-à-dire, que ſi le Conſtructeur ſe propoſe de leſſiver chaque année vingt mille pieds cubes de terres, ſon

ſon hangar doit avoir cent cinquante pieds de long ſur trente de large, pour renfermer cette quantité de terres à quatre pieds de hauteur.

On a beaucoup varié ſur la forme, la clôture & la conduite de ces nitrières. On les a d'abord fermées avec des claies & des paillaſſons, pour avoir la liberté d'y introduire beaucoup d'air; & cela, parce qu'ayant trouvé des matières ſalpêtrées expoſées à cet élément, on l'a cru néceſſaire & eſſentiel à la formation du Salpêtre. On a bientôt reconnu cependant que l'on s'étoit trompé; je dirai dans la ſuite les raiſons de cette mépriſe.

Si la pierre eſt commune dans l'endroit choiſi, on doit conſtruire avec des murs à mortier, que l'on élevera à la hauteur de ſix pieds ſeulement, pour éviter la dépenſe: il ſuffira que les Ouvriers puiſſent paſſer ſous les tirans ſans ſe heurter la tête. Si au contraire la pierre eſt rare, on conſtruira le hangar ſur des poteaux de bois, & on le fermera en terres battues de l'épaiſſeur de huit pouces au moins; on lui donnera de la conſiſtance & de la liaiſon, au moyen de faſcines ou de paille. On ménagera au haut du mur, de douze en douze pieds, une ouverture d'un pied carré ſeulement, garnie de ſon volet en planche. La couverture ſe fera en tuiles, pierres, bardeaux ou pailles, de la manière enfin qui coutera le moins ſur les lieux, quoique je donne la préférence à la couverture en pailles. Il y aura des portes placées relativement à la poſition du hangar, pour amener les terres & communiquer avec l'atelier. Le ſol pourra reſter tel qu'il ſe trouvera; qu'il ſoit de roc, de terre ou d'argile, il ſuffit de le niveller.

Toutes choſes diſpoſées de la ſorte, l'Entrepreneur fera amas de ſes terres ſalpêtrées. Il en garnira, la première année, ſon hangar, & s'occupera en même temps de la conſtruction d'un ſecond, & du ſoin de monter l'atelier du leſſivage & celui d'évaporation. Il ne leſſivera ces terres qu'après les avoir laiſſé repoſer une année. J'ai vu enlever des terres encore imprégnées de ſucs végétaux, de fumiers, & d'autres matières non

décompoſées ; dans le leſſivage qu'on en faiſoit tout de ſuite, il en ſortoit des écumes & des matières extractives, qui embarraſſoient extraordinairement le travail. Ces inconvéniens n'arriveront jamais, quand l'Entrepreneur aura au moins une année d'avance ſur ſes terres.

S'il en a aſſez de quoi meubler quatre hangars, qui, dans ſix cents pieds de longueur, renfermeront quatre-vingt mille pieds cubes de terres, ſon ſuccès eſt certain en les diviſant en quatre parties pour les leſſiver de quatre en quatre ans. J'ai vu des terres dans la Normandie, la Touraine, le Berry, la Beauce, l'Orléanois & les montagnes de Franche-Comté, donner quatre degrés au pèſe-liqueur : or, comme on peut aiſément les entretenir à cette valeur ſous les hangars, quel produit aſſuré ne donneront pas vingt mille pieds cubes de terres de cette eſpèce ?

Les terres leſſivées ſeront miſes en égout. Dès qu'elles auront perdu l'eau de leur leſſivage, on les briſera pour en former une couche, en les mêlant avec les eaux de fumiers délayés, ainſi que l'indique mon Mémoire. On peut ſe diſpenſer d'y mêler des eaux de Salpêtre, elles le portent en elles-mêmes. Cette couche ſera de toute la longueur & de toute la largeur du hangar, ſur quatre pieds de hauteur. Comme on y aura mis dès l'origine toutes les matières à putréfier, on ſe contentera de la bouleverſer une année après ſa conſtruction ; & ſi les terres étoient trop deſſéchées, on les arroſeroit convenablement avec de l'eau de fumiers, & on les laiſſeroit ainſi, ſans y toucher, pendant une autre année : même opération l'année ſuivante. Si par haſard au bout de ce laps de temps, les terres étoient sèches & n'étoient pas encore complètement putréfiées, ce qu'il eſt aiſé de reconnoître à l'odeur & aux débris des ſubſtances végétales, on les arroſera avec de l'eau pure, & on les laiſſera attendre la quatrième année, terme ſuffiſant pour leur leſſivage.

On avoit penſé mal-à-propos que l'air contribuoit beaucoup à la formation du Salpêtre, & c'eſt ce qui avoit donné l'idée des claies, pour en introduire par ce moyen dans les

terres. L'expérience a prouvé que, dans cette position, elles se rapoient, & que le Salpêtre s'y régénéroit mal; que d'ailleurs la dépense de ces claies emportoit au delà du bénéfice. J'ai vu à Roligni en Franche-Comté une couche montée de cette manière, exposée depuis deux ans, & qui jusqu'alors avoit fait très-peu de progrès pour la régénération. J'ai observé la même chose à Besançon, & ce n'est qu'après avoir démoli ces couches de douze pieds de hauteur pour les remettre en couche de quatre pieds, que le progrès de la régénération a commencé à s'établir dans les terres.

Dans mes différentes observations sur la formation du Salpêtre dans les terres d'habitations, j'ai fait une découverte, qui par sa nouveauté doit répandre le plus grand jour sur cette formation. Je vais en rendre compte. Dans la partie de la province de Franche-Comté limitrophe de la Suisse, que l'on appelle communément *la Montagne*, j'ai trouvé des terres à Salpêtre toutes particulières. Elles se rencontrent sous les aires des granges où les laboureurs battent leurs bleds. Comme le bois de sapin est très commun dans ces cantons, les habitans construisent le plancher par terre avec des madriers ou plateaux de ce bois, qui reposent sur des traverses de huit pouces d'épaisseur, appelées *semelles*. Il reste par conséquent entre le sol du terrein & ces plateaux un espace vide de huit pouces: comme ces madriers sont rangés simplement les uns à côté des autres, & qu'ils ne se joignent pas exactement, les particules brisées de la paille & de l'enveloppe du grain s'insinuent à travers les joints, & remplissent à la longue l'espace en question. Ils le remplissent même si exactement, qu'en levant le madrier, on voit sa forme imprimée sur ce résidu de particules brisées, que l'on nomme vulgairement *la pousse;* elle s'échauffe à tel point sous ce plancher, qu'en y portant la main, on ressent une chaleur supérieure à la température.

Ce résidu du végétal est une substance terreuse, fort légère, de couleur de tabac d'Espagne, faisant effervescence avec les acides, ce qui dénote qu'il est de nature calcaire.

Il donne quatre & cinq livres de Salpêtre par quintal de terres : mais une grande partie de ce Salpêtre est à base terreuse. C'est à ce résidu qu'on doit la richesse des nitrières des montagnes de Franche-Comté, principalement de celles de Mignovillars, de Russey, Vauclusotte, Damprichard, &c. & de toutes celles qui ont ce genre de construction dans les environs.

Voilà donc de l'acide nitreux produit par le végétal seul, sans air, sans secours des matières en putréfaction, sans humidité : car le sol de presque toutes les granges en question, est un roc vif & sec ; c'est ce qu'on pourroit appeler une analyse de végétal par la voie sèche. Cette découverte a beaucoup accrédité cette pousse, & tous les Entrepreneurs en mêlent dans leurs terres, en aussi grande quantité qu'ils le peuvent. Cela est d'autant moins difficile, que cette matière a très-peu de valeur dans ces cantons. On apperçoit l'effet heureux de cette pousse dans les terres ; elle les échauffe considérablement, & accélère la putréfaction des matières qui y sont mélangées. Comme cette matière est généralement répandue en France, je conseille d'en faire usage en l'humectant avant de la mêler avec les terres.

Je n'entreprendrai pas de décider comment un végétal isolé peut donner de l'acide nitreux & de l'alkali : les doit-on à la matière animalisée qui se trouve dans le grain ? y en a-t-il aussi dans l'enveloppe ? Ce sont autant de sujets d'expériences à faire, & dont je me propose de rendre compte par la suite. Je tirerai seulement de cette découverte une induction, qui m'autorise à penser que l'acide nitreux est produit plus abondamment par les végétaux que par les matières animales.

Je me suis engagé à rendre compte des motifs qui me décident à adopter la manière que j'indique pour la construction des hangars, le traitement des terres sous ces hangars, & les matières les plus propres aux engrais.

Pour établir ces motifs plus sûrement, je demanderai d'abord ce que l'on cherche en formant des nitrières ? C'est,

me dira-t-on, à remplacer les lieux où la Nature fabrique l'acide nitreux. Examinons donc quels sont les endroits où la Nature le produit plus abondamment, pour copier plus parfaitement cette Nature.

Les caves, les écuries & les autres lieux clos des habitations, ceux où il y a peu d'air & qui sont à portée de recevoir des matières susceptibles de putréfaction, sont en général les endroits où la Nature établit son travail pour cet objet.

Que se propose l'Artiste qui amende des terres salpêtrées avec des matières végétales & animales? D'obtenir par la décomposition complette de ces matières, l'acide nitreux, & de rendre continuellement aux terres les principes que chaque travail doit leur ôter. En conséquence, pour faire promptement cette opération, on voit que les lieux les plus propres à la putréfaction, sont ceux qui sont clos & où il circule peu d'air. Qu'on ne s'y trompe pas, ce travail n'a aucun rapport avec les premiers produits des craies ou des tuffaux qui doivent être exposés au grand courant d'air. L'acide nitreux que ces matières contiennent, provient des matières végétales & animales, complètement décomposées, & qui ont été confondues avec ces craies dans le bouleversement. Ainsi, quoique ces terres puissent donner de l'acide nitreux sans addition de matières putrescibles, il est prudent cependant d'en augmenter la quantité par l'addition de ces matières; & pour faire concourir en même temps les moyens les meilleurs pour hâter cette putréfaction dans toutes les terres quelconques, on se défendra également avec soin, & de la chaleur qui les desséche trop promptement & arrête cette putréfaction, & du froid qui en gelant les terres, s'oppose au travail de la Nature.

Si l'Entrepreneur des nitrières a eu attention de remplir continuellement le creux à fumier dont j'ai parlé dans mon Mémoire précédent, il ne manquera jamais d'engrais pour fertiliser ses terres. Je me borne simplement à conseiller le fumier de cheval, de vaches, de moutons, & celui qu'on pourra tirer des colombiers. On arrosera ces matières avec des eaux de buanderie, & à leur défaut avec des eaux de mares,

d'égouts de fumier, & généralement de toutes celles qui se trouvent dans les rues des villages.

Ce doit être avec ce fumier pourri & l'eau du puisard que l'Entrepreneur amendera ses terres : il mettra dès la première fois tout ce qu'il veut faire putréfier, afin de conduire l'opération à sa fin dans le temps le plus court, & ne pas la retarder, comme il arriveroit par l'addition de nouvelles matières. D'après mes expériences sur le produit de ces matières, je rejette pour engrais toutes substances autres que celles que je viens de nommer.

En premier lieu, j'exclus les urines, que je n'avois conseillées d'abord qu'avec beaucoup de modération : j'ai reconnu qu'elles donnent trop de sel marin, & que même elles peuvent mettre les terres au point de ne donner que de ce sel.

2.° Les cendres, la terre vitrifiable & sablonneuse qui ne produit jamais de Salpêtre. Si les cendres en ont indiqué, on ne le doit qu'à l'alkali qu'elles contiennent, qui a formé ce Salpêtre avec l'acide des terres qui les avoisinoient, & que les cendres n'ont point du tout produit. Ainsi, comme le lessivage exact doit laisser très-peu d'alkali dans les cendres, il est inutile, pour ce même objet, de leur donner place sous les hangars.

3.° La brique, indiquée par l'Auteur du Mémoire *sur la formation du Salpêtre*. C'est une terre argileuse & cuite, peu propre au mélange des terres, & encore moins à donner de l'acide nitreux. Si on trouve de ces briques salpêtrées dans les bâtimens, ce Salpêtre leur est étranger & n'est dû qu'à leur position dans les lieux pénétrés déjà de cette matière.

Il est un autre objet dont personne n'a parlé jusqu'à présent, mais que quelques Entrepreneurs de nitrières en Franche-Comté emploient, séduits par la ressemblance du nom : cet objet est la pierre appelée *tuf*, qu'ils confondent mal-à-propos avec le tuffau de Touraine, dont MM. les Régisseurs ont fait mention dans leur instruction.

Ce tuf de Franche-Comté, employé dans la construction des maisons, devient fort dur & ne se salpêtre point, quoi-

que le sable qui le touche dans les murs soit fortement salpêtré.

J'ai examiné des couches de cent voitures de terres, à parties égales de tuf concassé & de terre salpêtrée; cette terre salpêtrée donnoit au moment du mélange un degré au pèse-liqueur. On a arrosé très-foiblement ces terres avec des eaux salpêtrées; & après une année d'exposition, la totalité donnoit un degré.

J'ai vu une autre couche composée d'une partie de terres salpêtrées donnant quatre degrés & trois parties de tuf. Après une année d'exposition & de traitement semblable aux premières, la masse donnoit un degré, comme au moment du mélange, parce qu'elle est dans sa proportion ce qu'un est à quatre; d'où je conclus que le tuf n'a rien produit par lui-même.

Cependant, avant d'en blâmer l'usage, j'ai réitéré mes observations, & visité une quantité prodigieuse de ces tufs en constructions. Si cette pierre avoit les propriétés du tuffau de Touraine pour se salpetrer, j'en aurois rencontré de salpêtrée; & depuis le temps que ces constructions existent, le Salpêtre les auroit détruites, au lieu que ce tuf a acquis beaucoup de dureté; ce qui se rapporte parfaitement aux craies trop dures qui ne se salpêtrent pas. Il ne ressemble donc en rien au tuffau de Touraine: celui-ci est uni & lisse, & le tuf de Franche-Comté est au contraire un stalactique formé chaque jour par les eaux que l'on voit rouler dans la carrière.

Suivant mes principes, le tuf de Franche-Comté est une pierre calcaire, pure, douée du principe qui produit l'acide nitreux. On ne réussira à lui donner du Salpêtre, qu'après l'avoir surchargé de matières putrescibles; ce qui reviendroit à l'entreprise du travail des terres neuves. En conséquence, je conseille aux Entrepreneurs de n'employer cette pierre qu'avec beaucoup de modération: ils ne doivent s'attendre à obtenir du Salpêtre de ces tufs, qu'après les avoir amenés au point des terres qui sont chargées du résidu des matières putréfiées.

En restreignant les matières pour les engrais au point que je viens de le dire, les Particuliers ne seront plus effrayés

par la putridité des matières animales que l'on a indiquée dans les Ouvrages qui ont paru jusqu'ici. On pourra trouver sans peine, au milieu des campagnes, les secours nécessaires pour opérer la putréfaction dans les nitrières.

On s'est trompé encore en prétendant que les terres doivent être arrosées habituellement & entretenues fort humides, pour que la putréfaction des engrais puisse se faire complètement; il faut au contraire que ces terres parviennent à un certain point de siccité. On aura donc soin, après avoir mis les engrais dans les terres, de ne les arroser qu'autant qu'elles pourront prendre d'eau, & de les abandonner ensuite.

Lorsqu'une fois elles sont disposées à donner de l'acide nitreux, il faut très-peu d'engrais pour en entretenir la fabrication; si cent livres de terres produisent une livre d'acide nitreux, elles donneront au quintal environ deux livres de Salpêtre, richesse suffisante pour travailler à profit.

ARTICLE VII.

Du lessivage des terres.

ON sait que ce n'est point en passant plusieurs fois la même eau sur le même cuvier, comme le dit l'Auteur du Mémoire sur *la formation du Salpêtre*, que l'on fait l'opération du lessivage dans les règles de l'Art; c'est au contraire en passant la même eau sur trois ou quatre différentes terres.

Jusqu'à présent on ne s'est servi que de cuveaux pour ce travail : les Salpêtriers en ont introduit l'usage, parce que dans leurs ateliers ambulans, ils ne pouvoient transporter d'ustensiles plus commodes.

Dans les nitrières & autres ateliers où l'on est fixé, je conseille de faire construire des bassins en bois de huit à dix pieds carrés, sur dix-huit pouces de profondeur. La forme régulière de ces bassins occupe peu de place dans les ateliers; leur largeur donne beaucoup d'aisance dans les manœuvres

de

de la charge & de la décharge des terres; le lessivage est très-uniforme & parfaitement exécuté. Il suffit de placer au bas de ces bassins un faux fond, pour faciliter l'écoulement des eaux. Avec trois bassins seulement, on peut lessiver cent cinquante pieds cubes de terre par jour. On en établira une plus grande quantité, s'il le faut, proportionnément à la force de l'atelier. J'ai vu plusieurs ateliers travailler avec ces bassins, & avoir le plus grand succès; dans le pays où la pierre est commune, il seroit facile d'en faire de cette matière qui serviroient à jamais. Toutes les différentes espèces de terres de sol, sablonneuses, marneuses, argileuses, légères & noires comme le terreau, sont filtrables, & peuvent être lessivées dans ces bassins; ainsi un établissement qui travaille des démolitions ou des terres de sol, peut, sans crainte, en faire usage.

C'est en faisant des fautes, que l'on parvient à perfectionner les opérations. J'avois pensé que l'agitation accélérant la dissolution, ce seroit un moyen de presser la dissolution dans les terres: j'ai éprouvé tout le contraire; l'agitation broyoit la terre, empêchoit la filtration, & le travail étoit sans succès. La réflexion m'a démontré que l'opération dont il s'agit n'est point une dissolution, mais une lixiviation, que les terres doivent rester spongieuses pour permettre la filtration, & qu'il faut par conséquent, au lieu de les broyer, les laisser en repos pendant le lessivage.

Quand un Entrepreneur a disposé sa fabrique, il doit se construire un atelier de lessivage séparé de ses hangars; & comme on ne peut se procurer par-tout les commodités de ceux qui sont creusés sous la montagne même de craie, tel qu'on le voit à Fontenelle, Montereau, Chaumont & à la Roche-Guyon, où ils sont sans cesse dans une température uniforme qui les défend de la gelée, il faut tâcher de les remplacer en construisant un bâtiment de soixante pieds de long sur vingt-deux pieds de large. On peut dans cette étendue placer la chaudière, l'atelier de lessivage, & les bassins de cristallisation. On construit ce bâtiment en murs, & la partie

qu'occupe l'atelier pour le lessivage, est surmonté d'un logement pour les Ouvriers; celle de la chaudière est sous la couverture sans planchers, avec de grandes ouvertures pour faciliter l'évaporation. Au moyen de cette construction, on peut fermer l'atelier du lessivage, & y monter, dans les grands froids, un fourneau pour défendre les cuveaux de la gelée.

J'ai vu un Entrepreneur adapter un corps de fourneau à la cheminée de la chaudière; il étoit prolongé dans l'atelier, & rendoit une chaleur suffisante pour empêcher le lessivage de geler, & pour permettre de travailler durant toute l'année.

Je n'entreprendrai pas de mettre sous les yeux un tableau de dépenses nécessaires pour la construction d'une nitrière; elles varient trop dans chaque province, en raison de la cherté des matériaux à y employer; je dirai seulement que l'on peut construire pour vingt-quatre mille livres une nitrière à fabriquer vingt-cinq milliers de Salpêtre par chaque année, & que le bénéfice sera d'un tiers du produit de la recette, dans un pays où la journée du Manœuvre coute une livre, & la corde de bois quinze livres.

J'observerai de plus, que beaucoup d'Entrepreneurs n'ont payé leurs constructions & l'enlèvement des terres, avec le produit du Salpêtre que ces terres ont donné, qu'après quatre années de travaux. Le Propriétaire sera dispensé d'avoir des voitures pour l'enlèvement des terres; il pourra se renfermer dans sa nitrière avec trois Ouvriers seulement, qui lui suffiront pour le remuage & le lessivage des terres, & pour fabriquer vingt-cinq milliers de Salpêtre par chaque année (*).

(*) Les Commissaires croient ces calculs trop avantageux à la récolte du Salpêtre. Ils craignent que l'Auteur n'ait forcé les produits, & qu'il n'ait pas évalué convenablement toutes les dépenses.



ARTICLE VIII.

De la Saturation.

DEPUIS qu'on a reconnu la néceſſité abſolue de ſubſtituer un alkali végétal à la baſe terreuſe du Salpêtre de cette dernière eſpèce, on a cherché les moyens de faire cette opération avec le moins de dépenſes poſſible : on connoît deux manières de ſaturer, ſavoir, à froid ou à chaud. A froid, on fait fondre l'alkali dans une partie de l'eau à ſaturer, & l'on mêle enſuite le tout enſemble pour opérer la précipitation. A chaud, on fait évaporer la leſſive de terres ſalpêtrées, & lorſqu'on eſt parvenu par cette évaporation, au point d'avoir l'eau de trente degrés du pèſe-liqueur, on jette la potaſſe dans la chaudière pleine de la liqueur.

Quoique l'une & l'autre de ces deux méthodes aient le même objet, il eſt certain cependant que les produits ne ſont pas les mêmes. Je me ſuis aſſuré par l'expérience, que l'alkali fondu à part & mêlé enſuite à la liqueur ſalpêtrée, rend moins de Salpêtre que l'alkali fondu à chaud dans la totalité de la liqueur.

Cette vérité eſt ſurprenante ; car enfin l'alkali, dira-t-on, doit être mis en œuvre de telle ou telle manière qu'on en faſſe uſage : il eſt conſtant cependant, après des expériences répétées ſcrupuleuſement en grand, que la ſaturation à chaud rend, avec les mêmes eaux & les mêmes alkalis, dix livres de Salpêtre de plus par cent que la diſſolution préliminaire de l'alkali & la ſaturation à froid, d'où j'ai penſé que l'alkali n'ayant pas, entre ſes principes, d'union aſſez parfaite, perd davantage dans les deux opérations de diſſolution & ſaturation faites ſéparément, que lorſqu'on les fait enſemble.

Je me ſuis aſſuré que l'alkali rendoit beaucoup d'air fixe dans ſa diſſolution, & que c'étoit toujours en pure perte pour

la quantité de ce sel que cet air principe se dissipoit ; au lieu que cette perte étoit beaucoup moindre lorsque la saturation opéroit la dissolution (*).

Mais, d'un autre côté, la manière dont plusieurs Entrepreneurs traitent l'opération à chaud, est très-fautive. Ils font trop rapprocher la liqueur, qui est, en grande partie, à base terreuse ; & je me suis convaincu, en plaçant à la surface de la liqueur bouillante un chapiteau de verre garni d'une fiole à son bec, qu'il s'élevoit de l'acide nitreux, que l'action réunie de l'air libre & du feu forçoit à abandonner sa base : l'odeur seule auroit suffi pour indiquer cette volatilisation de l'acide ; mais on en est plus certain encore, par la propriété que la liqueur reçue dans la fiole a de changer en rouge la couleur bleue des végétaux.

Comme cet acide est en perte pour le produit, ainsi que je l'ai dit plus haut, je conseillerai, pour éviter cet inconvénient, de saturer à chaud, en mettant tout à la fois dans la chaudière, & la quantité d'eau, & celle d'alkali nécessaire. On les fera bouillir & réduire une heure ou deux, suivant la capacité de la chaudière. On tirera ensuite la liqueur, & on la mettra déposer dans la cuve à saturer. Le dépôt se fait plus exactement quand la terre a bouilli : celle-ci se pelotonne, tombe en masse plus promptement, & occupe moins d'espace dans la liqueur ; ce qui la rend plus facile à décanter. Mais comme la chaudière ne peut & ne doit pas contenir toute l'eau de la cuite, il faut se donner la peine de l'y faire passer par partie, en ajoutant à chaque chaudière la quantité d'alkali que l'usage indique.

On avoit cru qu'il étoit nécessaire, pour fabriquer du Salpetre, d'opérer la précipitation complette de la terre, & de saturer entièrement l'acide d'alkali végétal. Cette précision,

---

(*) *Note des Commissaires.* Il ne se dégage point d'air fixe dans la décomposition du nitre à base terreuse par l'alkali fixe, par la raison qu'il se combine avec la terre calcaire, qui se précipite sous forme de terre calcaire & non sous forme de chaux.

au contraire, eſt d'autant plus inutile, que l'on doit toujours reſter au deſſous de la ſaturation parfaite, c'eſt-à-dire, qu'il faut laiſſer ſubſiſter dans la cuite des Salpêtres à *baſe* terreuſe.

On peut ſe paſſer de potaſſe ou de ſalin, pour ſaturer. Dans les fabriques à portée de ſe procurer des cendres de bois ordinaires, on pourra monter un atelier de Salinier. Je renvoie pour cela à l'inſtruction donnée par MM. les Régiſſeurs, ſur les moyens de fabriquer cette matière. Au lieu de faire évaporer les eaux chargées d'alkali pour en tirer le ſalin, on peut ſaturer directement avec ces eaux. J'ai vu pluſieurs ateliers en Berry & en Franche-Comté, qui travaillent de cette manière.

La réduction des eaux eſt plus facile à faire dans une grande chaudière que dans une petite; mais comme on ne peut faire cette opération dans le cuivre, qui eſt trop attaquable par les alkalis, & qu'il eſt impoſſible de s'en procurer en fer de fonte d'auſſi grande que celle en cuivre de l'atelier, on peut, ſans crainte, faire cette opération dans cette dernière, parce qu'après la ſaturation, l'alkali n'eſt plus libre.

ARTICLE IX.

De la formation de l'Acide nitreux.

LES Savans qui ſe ſont occupés de trouver les moyens d'augmenter la récolte en Salpêtre, ont tenté ſans doute, par des expériences recherchées, d'enlever à la Nature le ſecret particulier qu'elle a de préparer cet acide.

Sans déſeſpérer de cette découverte, j'ai tourné mes vûes d'un autre côté, & j'ai penſé que l'acide nitreux étoit un composé de l'union directe des élémens; il n'y a pas moins de difficultés à trouver le procédé de le fabriquer, qu'à faire un eſprit ou une ſubſtance métallique. Il n'eſt pas à notre puiſſance de former des combinaiſons avec les élémens libres;

cette opération eſt ſeule réſervée à la végétation. On ſait aſſez depuis combien d'années les Alchimiſtes cherchent les moyens d'imiter la Nature, & les progrès qu'ils ont faits juſqu'à ce jour. La découverte de la fabrication de l'acide nitreux eſt une opération de ce genre ; & comme il faut recourir, dans ce moment, aux moyens les plus prompts de fabriquer du Salpêtre, je prétends que l'Art ne peut fournir de procédés plus ſimples & plus économiques que de mettre en œuvre le Salpêtre que la Nature nous offre.

Si je m'étois engagé à former beaucoup d'acide nitreux, je dirois : Il me faut une combinaiſon des élémens ; recourons donc aux végétaux de qui la décompoſition donne de l'acide nitreux : mais en voyant la quantité de cet acide qui exiſte en France, j'ai jugé que le plus ſimple moyen ſeroit plus diſpendieux encore que celui que la Nature emploie chaque jour ſous nos yeux. Cet acide eſt ſi commun, qu'on aura de la difficulté à ſe procurer aſſez d'alkali pour le mettre en œuvre, parce que la Nature ne fabrique pas de cette dernière matière en proportion.

La plupart des opinions différentes qui ont paru ſur la formation de l'acide nitreux, ſont très-fauſſes, & cependant elles ont toutes eu des partiſans. Elles ſont trop connues, pour en ſurcharger mon Ouvrage ; elles ſont d'ailleurs rapportées dans mon Mémoire précédent. Je me bornerai donc dans celui-ci, à rendre les idées que m'ont fait naître mes différentes obſervations & mes découvertes.

La terre purement calcaire, telle que les Chimiſtes la déſignent, n'eſt point propre à donner d'acide nitreux. Le marbre, de toutes les terres calcaires la plus pure, n'en produit jamais. En vain ai-je cherché dans les monumens les plus anciens, bâtis avec cette pierre, & ſouvent ſitués très-avantageuſement, je n'en ai point trouvé. Mes recherches ont été de même toujours infructueuſes dans toutes les pierres bien décidément calcaires, telles que celles des carrières de Bourgogne & de Franche-Comté. Il y a plus, c'eſt que les craies plus dures que les craies ordinaires ne ſe ſalpêtrent

point, comme je l'ai dit ci-devant. Ces obſervations doivent donc ſuffire pour prouver que la terre purement calcaire ne donne pas de Salpêtre.

Plus une terre calcaire eſt pure, plus elle a d'union entre ſes parties : auſſi la terre calcaire la plus pure eſt elle la plus dure (*). Celle qui renferme dans ſa compoſition des matières étrangères, ne pouvant avoir d'agrégation aſſez forte, elle reſte molle & ſans cohérence. De cette eſpèce ſont les tuffaux de Touraine, les craies ſalpêtrées, & les terres propres à la végétation.

Je penſe donc que les terres calcaires qui produiſent de l'acide nitreux, ne le doivent qu'aux matières végétales enfermées dans leur ſein & complètement décompoſées. Les terres de grange viennent à l'appui de mon ſentiment.

La chaux ne donne pas non plus d'acide nitreux, parce qu'elle peut très bien être préparée avec une pierre qui ne ſe ſeroit jamais ſalpêtrée, & que ſi cette chaux provenoit d'une pierre qui eût cette propriété, l'action du feu lui auroit enlevé le principe de la nitrification. L'air fixe que perd la terre calcaire dans cette calcination, n'eſt point le principe qui fournit l'acide nitreux. On peut, en traitant la chaux avec les matières phlogiſtiques, lui rendre ſon air fixe & la rétablir dans l'état de terre calcaire, ſans que pour cela elle ait acquis la propriété de ſe ſalpêtrer. Le marbre eſt pourvu de ſon air fixe, & cependant ne ſe ſalpêtre pas. La Mécanique opéreroit même la diviſion la plus ſubtile de la pierre calcaire pure, qu'elle ne donneroit point de Salpêtre ; & ſi on mêloit à cette terre beaucoup de matières végétales en putréfaction, on ne devroit le Salpêtre qu'on en tireroit, qu'à la décompoſition de ces matières.

Je ſuis bien éloigné de regarder le Salpêtre contenu dans les plâtras, comme une production de cette matière. Ici la terre calcaire eſt unie à l'acide vitriolique avec lequel elle a une

---

(*) *Note des Commiſſaires.* Cette aſſertion n'eſt pas auſſi généralement vraie que l'Auteur le ſuppoſe.

affinité très-forte : la petite quantité de terre calcaire libre qui se trouve dans le plâtre, ne pourroit, à coup sûr, produire autant de Salpêtre. Mon avis est donc que le Salpêtre qui se trouve dans les plâtras & dans les briques, ne s'y rencontre que par la voie d'imbibition; que ces matières sont l'une & l'autre l'effet de l'éponge, & qu'elles ne produisent du Salpêtre que parce qu'elles se trouvent à portée des matières qui putréfient près d'elles.

Sans décider si l'élément terreux entre comme principe constituant dans l'acide nitreux, je me bornerai à dire que l'expérience fait voir que les terres calcaires chargées de matières putrescibles donnent de l'acide nitreux. Si on pouvoit imiter le mélange des craies, on auroit une certitude de ce que j'avance; mais comme l'acide nitreux n'est produit qu'après l'entière décomposition des matières, & que cette décomposition est très-complette dans les craies, nos derniers neveux ne verroient pas le résultat de cette expérience.

Cependant, puisque l'on trouve sur la surface du globe des terres déjà chargées de matières phlogistiquées, & que les végétaux pourris sous les planchers des granges donnent de l'acide nitreux, j'établis sur ces principes cette théorie : *Qu'il faut que la terre calcaire soit unie aux matières végétales dans l'état le plus complet de décomposition, pour donner de l'acide nitreux.*

Cette théorie n'est ni aussi claire, ni aussi bien prouvée que celle du bleu de Prusse, je le sais : toutefois j'ai cru pouvoir hasarder un sentiment appuyé de l'expérience.

J'ai cherché, par l'analyse des craies propres à se salpêtrer, à connoître la nature du principe qui leur donne cette propriété : de quelque manière que j'aye opéré, je n'ai rien obtenu de particulier; j'ai remarqué seulement qu'elles phlogistiquoient l'argent. J'ai saturé d'acide vitriolique cette terre, je l'ai soumise à la distillation; j'espérois en tirer du soufre, si le phlogistique étoit très-abondant, & je n'ai obtenu qu'un phlegme légèrement acide.

J'ai conversé avec plusieurs Savans, qui pensoient que le gaz putride

putride étoit néceſſaire pour former l'acide nitreux : j'ai cru devoir adopter cette opinion après eux. J'avois, depuis trois années, des matières putrides enfermées avec de la terre dans un ballon de verre. J'ai ouvert ce ballon, & la terre ne m'a pas donné un atôme de Salpêtre ; ce qui prouve qu'il faut laiſſer la Nature ſe débarraſſer des différens gaz qui gênent la formation de l'acide nitreux, & que ce n'eſt qu'après que l'opération de la putréfaction eſt portée à ſon dernier point, qu'on obtient cette formation. Je pourrois appuyer ce que je dis ici, de l'exemple des craies que l'on trouve ſalpêtrées au milieu des campagnes éloignées de toutes habitations, & de celui des terres des cavernes qui ſe trouvent en pluſieurs endroits ; mais il ſuffira de faire obſerver que les tuffaux & les craies ne donnent du Salpêtre qu'après un contact immédiat avec l'air. Les tuffaux ſont ſalpêtrés à l'entrée de la carrière, & ne le ſont point dans l'intérieur, malgré l'habitation des Ouvriers ; ce qui montre qu'il manque à ces tuffaux la diſſipation de quelque principe qui nuit encore au développement de l'acide nitreux.

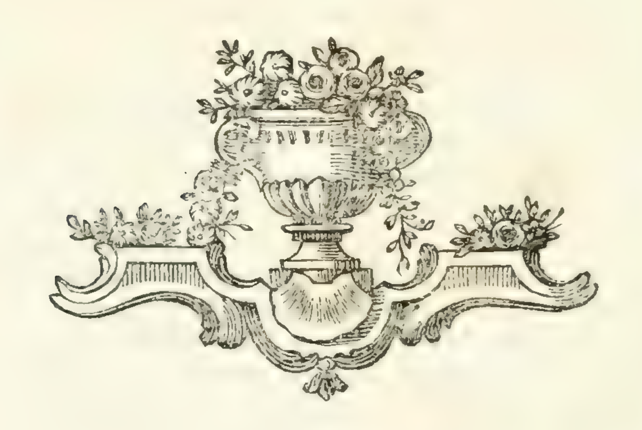
On ne doit pas imaginer que l'air porte cet acide : il a une affinité égale avec une terre calcaire, ou avec une autre, & il s'uniroit indiſtinctement aux craies dures, aux marbres & aux autres pierres, comme aux craies molles. Ainſi, puiſque le contraire arrive, on doit conclure que la propriété des pierres calcaires molles, de donner de l'acide nitreux, dépend des matières qui leur ſont unies.

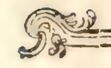
C'eſt ſur ces obſervations que j'ai conſeillé de fabriquer de l'acide nitreux par le mélange de beaucoup de matières végétales en putréfaction dans les terres. On m'objectera peut-être que des terres en couche de quatre pieds de hauteur, comme je propoſe de les faire ſous hangars, ſe nitrifient bien à la ſurface, & non point dans l'intérieur. Pour répondre à cette objection, il ne faut que faire voir par l'expérience que j'ai faite moi-même dans une couche de quatre pieds, & par le travail du Salpêtrier, que la nitrification ſe fait plus profondément encore, & que ſouvent on fouille à cinq

& ſix pieds de profondeur dans des terres tappées & non remuées ; déſavantage que n'auront pas les terres des hangars.

Si dans les nouveaux voyages que je vais encore entreprendre pour cet objet, je fais de nouvelles obſervations, j'aurai l'honneur de les communiquer.

Je déſire ardemment qu'une heureuſe découverte puiſſe diſpenſer d'un travail que je regarde comme néceſſaire, & qu'un moyen que je n'imagine pas, puiſſe fournir tout le Salpêtre dont on a beſoin, à un prix bien inférieur à celui qui eſt fixé préſentement. J'abandonnerai pour lors avec plaiſir mon ſyſtême, pour me rendre à l'évidence, & remercier avec tous les bons Citoyens le Grand Homme qui aura ſi bien ſervi, par cette découverte, & l'Etat & notre glorieux Monarque.






DISSERTATION

SUR

LE SALPÊTRE,

Avec quelques idées sur la Nitrification, ainsi que sur la manière d'augmenter considérablement la récolte du Salpêtre.

Ouvrage qui a remporté le premier *Accessit*, par M. J. B. de BEUNIE, Médecin à Anvers, de l'Académie Impériale des Arts & Belles-Lettres de Bruxelles.

Credidimus spiritus acidos nitri nusquam in rerum natura extitisse ante inventum modumnitri parandi.
Boerhaave.

PREMIER CONCOURS, n.° 27.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

M. PIETSH dit dans son Introduction : *Ni Hoffmann, ni Stahl, ni Neumann, ni Becher, ni Schulze, ni Glauber, ni Lemery, ni Schelhamer, ni aucun autre Chimiste n'a traité à fond la matière du nitre.* Mais sommes-nous parvenus à une vraie connoissance de ce sel, par les expériences de cet illustre Académicien ? Il me paroît qu'il nous reste encore bien des conjectures sur la nature de cette matière. A-t-il évidemment prouvé quelle est la nature de son acide ? la transmutation de l'acide vitriolique en acide nitreux est-elle bien

conſtatée ? L'illuſtre Baumé n'en paroît pas plus convaincu que moi, puiſqu'il dit : *Nous penſons qu'il n'eſt pas plus poſſible de changer la nature d'un acide, que de tranſmuer un métal*, Chimie, tom. 3, p. 593 ; & dans un autre endroit : *Le problême de changer l'acide marin en acide nitreux eſt de la même nature que ceux de la pierre philoſophale, de la quadrature du cercle, & de la medecine univerſelle.* Je n'oſe donc pas me flatter, MESSIEURS, de contenter la curioſité des Savans à qui j'ai l'honneur de préſenter ce Mémoire ; du moins j'expoſerai ce qu'un nombre ſuivi d'expériences m'a fait développer ſur la nitrification ; je propoſerai une méthode plus facile, plus prompte & moins diſpendieuſe de faire le nitre, que celle qu'on a ſuivie juſqu'à préſent, & je crois que c'eſt-là l'unique but qu'on doit ſe propoſer. A cette fin, je diviſerai mon Mémoire en trois Chapitres. Dans le premier, j'expoſerai brièvement les principes & les qualités ſpécifiques du nitre ; dans le ſecond, je haſarderai quelques idées ſur la nitrification ; & dans le troiſième, je détaillerai la méthode d'extraire le nitre beaucoup plus copieuſement qu'on ne l'a fait juſqu'ici.



CHAPITRE PREMIER.

Des principes & des qualités du Nitre.

LE nitre eſt un ſel neutre, compoſé d'un acide qui lui eſt uniquement propre (*), d'un alkali, ſoit calcaire, ſoit ſalin, du phlogiſtique, & de l'eau.

Ce ſel diffère des autres ſels neutres, principalement s'il eſt pur,

1.° Par ſon goût rafraîchiſſant.

2.° Par ſa figure pyramidale hexangulaire.

3.° Il dépouille les métaux imparfaits de leur phlogiſtique, les réduiſant en chaux.

4.° Ce ſel, mis ſur un charbon ardent, détonne.

5.° Mis dans un creuſet, ſans qu'il touche à quelque matière inflammable, il ſe fond comme de l'eau; ſi en cet état on y ajoute quelque corps inflammable, il s'enflamme avec bruit, perd ſon acide, & devient un alkali fixe.

Je ne diviſe le nitre qu'en nitre brut, cru ou naturel, & en nitre vrai ou raffiné, quoiqu'on puiſſe encore faire pluſieurs nitres métalliques; mais comme ils ne ſont pas en uſage, ni en Médecine, ni dans le Commerce, nous n'en diſons rien

Le nitre eſt auſſi un mélange d'acide nitreux, de terre calcaire, d'alkali fixe, d'alkali volatil, d'une matière graſſe, de ſel marin, de ſélénite (**).

(*) On trouve l'acide vitriolique dans l'alun, dans le ſoufre, dans les vitriols, dans les gips, les ſélénites, &c. l'acide marin, dans le ſel marin, dans des ſources, dans des métaux, dans le ſel ammoniac natif de Model; mais l'acide du nitre ne ſe trouve que dans le nitre ſeul, comme l'immortel Boerhaave dit très-bien: *Credimus ſpiritus acidos nitri nuſquam in rerum natura extitiſſe ante inventum modum nitri parandi*, Chim. part. 2, pag. 405.

(**) On tire du nitre brut par la criſtalliſation des ſels ci-deſſus mentionnés; par la diſtillation on obtient l'alkali volatil, ſur-tout ſi on y ajoute un peu de chaux pour dégager l'alkali volatil de la matière graſſe.

Le nitre vrai ou raffiné est un sel neutre, composé d'acide nitreux & d'alkali fixe; mais ce sel est rarement si bien purifié, qu'il ne contienne un peu de sel marin.

Le nitre paroît être un sel qui n'est ni purement minéral, ni purement animal, ni purement végétal; mais un sel produit par le concours des divers règnes, & de circonstances heureuses; il paroît devoir sa base alkaline au règne végétal, son phlogistique au règne animal; mais sur son acide, il y a diverses opinions dont nous traiterons plus bas.

Les signes caractéristiques du nitre résident uniquement dans son acide, parce que l'esprit de nitre saturé d'alkali fixe végétal, donne le vrai nitre (*) saturé d'alkali minéral, produit le nitre cubique.

C'est donc l'acide de ce sel qui doit fixer toute notre attention, & il est probable qu'il contient quelque chose de plus que les autres acides, vu qu'il produit des effets tout particuliers. Voyons ses propriétés spécifiques, & tâchons par-là de developper en quoi il consiste.

1.° L'esprit de nitre avec les sels alkalis urineux fait le nitre ammoniacal inflammable: or tout autre sel ammoniacal, fait par l'acide vitriolique ou marin, n'est pas inflammable; conséquemment l'acide du nitre contient du phlogistique ou une matière inflammable.

2.° Le plomb & quelques autres métaux, même des parties animales dissoutes dans l'esprit de nitre & évaporées à siccité, deviennent inflammables, & même font une explosion considérable, si on augmente la chaleur. Les autres acides, traités de la même façon, ne produisent pas cet effet.

3.° L'esprit de nitre fumant, mêlé avec quelques huiles, prend feu à l'instant; ce qui n'arrive point avec l'acide vitriolique, quoique beaucoup plus acide & que la chaleur soit plus grande.

(*) Le nitre régénéré ne diffère en rien du nitre ordinaire, si ce n'est par une petite causticité qui se manifeste quand on le fait bouillir dans un vaisseau d'étain bien poli; mais il perd cette qualité par la recristallisation, & encore plutôt par l'addition d'un peu de chaux.

4.° Si on allume le nitre par le tartre, les charbons ou quelque autre matière inflammable, on obtient un alkali urineux, ce qui a été obſervé par Stahl & Geoffroi.

5.° L'acide du nitre eſt plus volatil que l'acide vitriolique; il ne ſe concentre pas au feu comme ce dernier acide; car ce qui s'élève dans la diſtillation, eſt auſſi concentré que ce qui reſte dans la cornue, auſſi eſt-il plus élaſtique.

6.° Cet acide concentré, dès qu'il touche un charbon ardent, excite une inflammation & détonnation, parce qu'il ſe forme un ſoufre nitreux qui eſt beaucoup plus combuſtible, & qui prend beaucoup plus tôt feu que le ſoufre ordinaire; auſſi brûle-t-il dans les vaiſſeaux clos ſans le concours de l'air, ce que le ſoufre vitriolique ne fait point; au contraire, ſi on jette quelque autre acide ſur les charbons ardens, l'extinction s'en ſuit.

De toutes ces expériences, ne doit-on pas conclure que l'acide du nitre contient une matière inflammable, phlogiſtique, ou peut-être phoſphorique, puiſque l'action de cet acide ſur les corps combuſtibles, prouve une eſpèce de feu enfermé dans cet acide, comme dans le phoſphore? Il ne m'eſt pas inconnu que MM. *Lemery*, *Barnerus*, & pluſieurs autres, nient le phlogiſtique ou la matière du feu dans cet acide; mais leurs objections me paroiſſent trop foibles, pour que je croye devoir en groſſir cette Diſſertation; on peut en voir la réfutation (mais à ſon ordinaire un peu trop âcre) dans les Ouvrages de M. Neumann (*). Nous croyons même avec le grand Stahl, que l'acide nitreux eſt ſi étroitement lié avec le phlogiſtique, qu'il eſt impoſſible de ſéparer l'un & l'autre de ces principes, ſans la deſtruction du total. Il paroît donc probable, que ſi on pouvoit intimement unir le phlogiſtique avec un acide quelconque, il en réſulteroit l'acide nitreux.

(*) Caſpar Neumann des Grundlichenſund mit experimenten ciweiſinen Chimie. *Tom.* 4, *part.* 2.

§. II.

Sentiment de M. Pietsh ſur la tranſmutation de l'acide vitriolique en acide nitreux.

» Cet Auteur dit, §. 30 : J'ai eſſayé de faire du nitre » avec du camphre, avec la teinture d'antimoine tartariſée, » avec les différentes ſortes d'eſprits inflammables tant ſimples » que rectifiés, & avec une multitude innombrable d'eſſences » de végétaux ; j'ai tâché de les unir avec quelques acides ; » j'ai fait l'épreuve en changeant la proportion de plus de » cent manières ; mais tout ce travail a été vain «. Néanmoins j'ai voulu répéter quelques-unes de ces expériences, & en ajouter quelques autres ; à cette fin, j'ai infuſé long-temps de la poudre de charbons, de la rapure de cornes, de la laine, de la ſuie, des plumes, & pluſieurs autres matières qui abondent en phlogiſtique dans l'acide vitriolique ; j'ai éteint pluſieurs fois des charbons allumés dans ce même acide ; j'y ai mêlé de l'eſprit de vin, pluſieurs eſſences inflammables, des réſines, des huiles & des ſels volatils ; j'ai ſaturé tous ces acides phlogiſtiques avec de l'alkali fixe ; des uns j'ai eu du tartre vitriolé ou du ſel ammoniacal ; des autres, un ſel neutre qui ſe criſtalliſoit en aiguilles qui formoient des houppes, & qui avoient quelque reſſemblance avec le nitre, mais qui au fond n'étoient que des ſels ſulfureux de Stahl. Tous ces ſels ſe convertiſſoient en tartre vitriolé, après qu'ils avoient perdu leur phlogiſtique, parce que ce principe n'adhère que foiblement à l'acide vitriolique, tandis qu'au contraire il eſt inſéparable dans l'acide nitreux.

Voyons maintenant ſi les quatre preuves que M. Pietsh appelle importantes, & d'après leſquelles il conclut que l'acide du nitre prend ſon origine de l'acide vitriolique, ſont véritablement concluantes. Je ſuis loin de chercher en cela à rien diminuer de la gloire de ce Grand Homme que je révère, & dont j'ai lu les ſavans Ecrits avec un véritable plaiſir ; mais je veux ſeulement ajouter quelque lumière, ſi cela eſt poſſible,

à

à une matière si abstruse, & qui a été jusqu'ici une pierre d'achoppement en Chimie.

PREMIÈRE PREUVE. §. 20.

Quatre parties d'acide nitreux & une partie de l'huile de térébenthine, après une évaporation suffisante, produit (dit M. Pietsh) *le baume de soufre.* Cette expérience paroît empruntée de Neumann, tom. 4, part. 1; mais quelle conséquence en tirera-t-on? L'acide nitreux se joint aisément au phlogistique, fait avec lui un soufre nitreux; ce soufre, dissout dans l'essence de térébenthine, fait un baume de soufre nitreux, mais non pas un baume de soufre vitriolique; le phosphore avec les huiles fait un baume de soufre; pourroit-on de cela seul conclure que l'acide du phosphore soit vitriolique? vraiment non.

SECONDE PREUVE. §. 21.

Si on distille deux parties de nitre cru dissout dans de l'eau, & une partie d'huile de vitriol, l'esprit sulfureux monte sous la forme des vapeurs grisâtres, & ce qui reste dans la cornue est une masse saline blanchâtre, qui donne, par la cristallisation, un sel cristallin blanc. Quelle conséquence peut-on encore tirer de cette expérience? Si cet esprit sulfureux, obtenu par l'Auteur, étoit véritablement vitriolique, cela prouveroit tout au plus que l'acide nitreux a plus ou autant d'affinité avec la terre calcaire ou la base du nitre cru, que l'acide vitriolique sulfureux volatil. On voit arriver la même chose, quand l'acide du nitre décompose le tartre vitriolé dans l'expérience de M. Baumé, tom. 1, pag. 436. On ne sera point étonné de ce résultat, si on fait réflexion que le nitre cru contient beaucoup de matière grasse phlogistique, qui n'est pas unie avec l'acide nitreux: or l'acide vitriolique ayant plus d'affinité avec le phlogistique qu'avec la terre calcaire, il doit nécessairement produire un acide sulfureux, qui, étant moins fixe que l'acide du nitre, doit monter avant les autres acides.

On n'obſerve pas cet effet quand on prend le nitre raffiné, parce que, dans ce cas, le phlogiſtique eſt inſéparable de l'acide nitreux, & qu'il ne peut pas par conſéquent produire un eſprit acide ſulfureux. Pourquoi les ſélénites ne ſont-ils point décompoſés par l'acide nitreux, comme le tartre vitriolé? parce que ces ſels ne contiennent pas autant de principes inflammables. Mon opinion ſe trouve confirmée par ce que l'Auteur rapporte dans le paragraphe ſuivant : *Mais ſi on augmente*, dit-il, *le degré du feu, cette huile de vitriol détache enfin l'eſprit de nitre qui paſſe alors en forme d'une vapeur rougeâtre.* Ainſi l'acide nitreux n'étoit pas métamorphoſé en en acide vitriolique; mais cette opération a produit un acide ſulfureux, qui, étant plus volatil que l'acide vitriolique & nitreux, doit monter le premier; enſuite l'acide vitriolique reſtant, s'attachant à la terre calcaire, chaſſe l'acide du nitre moins fixe que l'acide vitriolique.

TROISIÈME PREUVE. §. 22.

Cette maſſe (ſavoir le réſidu de la diſtillation précédente) *s'échauffant lorſqu'on verſe de l'eau froide, nous donne à connoître que l'acide nitreux doit être de la même nature que l'acide vitriolique.* Cette conſéquence eſt-elle juſte? Cette maſſe contient apparemment un peu de nitre brut & de l'acide vitriolique qui doit être concentré, puiſqu'on lui a ôté une partie de ſon phlegme par la diſtillation de l'acide ſulfureux : or il eſt très-naturel que l'eau s'échauffe, ſi on la verſe ſur un acide vitriolique concentré.

QUATRIÈME PREUVE. §. 23.

Si on verſe de l'acide vitriolique ſur le nitre cru, on n'obſerve aucune vapeur ni exhalaiſon; *mais ſi on fait cette opération ſur le nitre raffiné, l'odeur de l'eau-forte ſe manifeſte d'abord.* Quelle conſéquence peut-on tirer de cette expérience en faveur de la tranſmutation des acides? On pourra uniquement en conclure, que le nitre cru, enveloppé d'une

matière grasse, n'est pas si facilement décomposé par l'acide vitriolique que le nitre raffiné, qui ne contient pas cette matière onctueuse.

CINQUIÈME PREUVE. §. 30.

L'Auteur rapporte encore une autre preuve, qu'il appelle *infaillible & seule suffisante pour prouver la justesse de son systéme : si on prend une terre calcaire qu'on humecte avec de l'acide vitriolique, & puis avec de l'urine ou quelque autre matière propre à produire du sel volatil par putréfaction, on en tire du nitre.* Ce fait est constant, je l'ai répété plusieurs fois; mais que ce soit une preuve que l'acide vitriolique se change en nitreux, la conséquence me paroît hasardée, parce que, 1.° j'ai trouvé dans le résidu de cette expérience une grande quantité de sélénite; ainsi l'acide vitriolique ne s'étoit point converti en acide nitreux, mais il s'étoit combiné avec la terre calcaire : aussi en ai-je retiré du sel ammoniacal secret de Glauber, par le mélange de l'acide vitriolique & de l'alkali volatil de l'urine. 2.° J'ai mis la même quantité de chaux avec de l'urine dans la même place, & j'en ai au moins retiré la même quantité de nitre. L'acide vitriolique ne paroît donc pas avoir contribué en rien, dans cette expérience, à la formation du Salpêtre; ainsi la conséquence de l'Auteur ne paroît pas plus juste que les précédentes.

J'ai tâché de phlogistiquer l'acide marin de la même manière que j'avois fait l'acide vitriolique; mais cet acide ne paroît pas fort disposé à le faire; aussi, comme il est beaucoup moins concentré, que sa gravité spécifique est moindre que celle des autres acides minéraux, & que le phlogistique ne peut pas beaucoup augmenter son acidité, ni sa gravité spécifique, je n'ai pas fort multiplié ces expériences. Ce n'est pas que j'ignore que les Salpêtriers croient généralement que le nitre prend son origine du sel marin; ils se fondent en cela, 1.° sur ce que les urines & les matières fécales, qui sont de la première nécessité pour la nitrification, sont amplement pourvues de sel marin;

mais ils ne ſavent pas que ces matières ſont très-compoſées d'autres principes ; de plus, le ſel marin que ces matières excrémenticielles contiennent, ſe trouve dans leur nitre & dans leurs eaux mères.

2.° Sur ce qu'ils ont obſervé que l'urine humaine, qui contient plus de ſel marin que celle des autres animaux, eſt auſſi plus favorable à la nitrification ; mais ils ne conſidèrent pas qu'elle eſt auſſi beaucoup plus active & plus phlogiſtiquée.

3.° C'eſt une pratique preſque généralement reçue par les Salpêtriers, de mêler leurs terres nitreuſes avec du ſel marin ou avec des matières qui en contiennent beaucoup ; mais cette pratique conſtante ne prouve encore rien : ils ont ſouvent d'autres vûes. J'en connois, entre autres, un qui mêle parmi ces décombres & terres nitreuſes, toutes les ſaumures de harengs, de morues, & le ſel qui ſe trouve dans les peaux de bœufs ſalées qui nous viennent d'Irlande ; mais auſſi fait-il un gros commerce de ſel marin, qui lui eſt peut-être plus lucratif que le Salpêtre même.

4.° Sur ce qu'ils croient que le ſel marin putréfié ſe change en nitre ; cette métamorphoſe eſt auſſi deſtituée de tout fondement : j'ai examiné pluſieurs fois le nitre brut de nos Salpêtriers qui emploient beaucoup de ſel marin, & je n'y ai jamais trouvé de nitre cubique ; on devroit cependant en rencontrer, ſi l'acide marin s'étoit changé en acide nitreux, à moins qu'on ne prétendît que la baſe minérale s'eſt auſſi changée en végétale ; auſſi ai-je ſouvent examiné leurs eaux mères, & je n'y ai rien trouvé de pareil.

J'ai une fabrique en propriété, où j'emploie quelques centaines de tonneaux d'urine humaine très-vieille & putréfiée ; j'ai ſouvent évaporé la ſubſidence, pour en tirer le ſel eſſentiel d'urine, à la manière de MM. Sloſſer & Margraf, pour des recherches chimiques ; je n'y ai jamais trouvé un grain de nitre, ſoit à baſe végétale ou minérale, mais beaucoup de ſel marin. Ce ſel, au bout de quatre à cinq ans, au ſein de la putréfaction, n'a pu ſe changer en nitre ; pourquoi le ſera-t-il chez les Salpêtriers ? De tout ceci, on peut conclure

avec beaucoup de probabilité, que l'acide marin ne peut être changé en acide nitreux, ſoit par la putréfaction ou quelque autre méthode connue juſqu'à préſent. On peut encore ajouter, à l'appui de tout ce qu'on avance, le travail qu'ont fait MM. Machy & Parmentier, pour détruire les expériences de Junker ſur la tranſmutation de l'acide marin en acide nitreux.

Si donc les preuves alléguées par M. Pietsh ſont inſuffiſantes, & ſi tous mes efforts ſont vains; ſi l'opinion des Salpêtriers eſt mal fondée, je conclus avec le célèbre Baumé, que la tranſmutation des acides eſt tout auſſi difficile que la tranſmutation des métaux.



CHAPITRE II.

De la Nitrification.

Les Anciens voyant que le nitre ne se trouvoit qu'à la superficie de la terre ou des murailles, qui avoient eu pendant un temps convenable le contact immédiat de l'air, s'imaginèrent que l'acide nitreux voltigeoit dans cet élément, & se déposant sur une terre calcaire, donnoit la naissance au nitre; mais les preuves qu'ils allèguent sont si foibles, que les expériences suivantes les combattent d'une manière victorieuse.

1.° Un linge imbibé de l'huile de tartre par défaillance, exposé pendant quelque temps à l'air libre, puis lavé dans de l'eau distillée qu'on fait évaporer, donne du tartre vitriolé & non pas du nitre (*).

2.° De l'alkali fixe végétal exposé à l'air, se change, avec le temps, en tartre vitriolé; conséquemment l'acide de l'air n'est pas nitreux, mais vitriolique.

3.° Les terres calcaires exposées à l'air, ne donnent pas de nitre, si elles ne sont pas exposées à quelques vapeurs putrides (**).

4.° Ce qui a encore beaucoup favorisé ce systême, c'est l'opinion presque généralement reçue, que la fertilité de la terre dépend du nitre; mais alors la plus grande partie de notre globe devroit abonder en nitre, ce qui est contraire aux faits.

J'ai analysé trois classes des terres végétales de nos envi-

(*) *Note des Commissaires.* Cette expérience a été répétée, & le résultat n'en est pas exact. Au lieu de tartre vitriolé, on obtient de l'alkali saturé d'air fixe & cristallisé. Il en est de même de la seconde expérience.

(**) J'avois exposé, il y a six ans, à l'air libre, à un troisième étage, de la chaux vive pour l'éteindre, & pour l'employer à quelques expériences chimiques, relatives au systême de M. Meyer; j'ai évaporé l'eau où j'avois détrempé cette chaux, & je n'ai pas trouvé un grain de nitre; conséquemment l'air ne contient pas d'acide nitreux.

rons, & pour plus de certitude, j'ai répété les expériences sur douze terres différentes de chaque classe, prises à la distance d'un demi-quart de lieue ; celles de la première classe étoient des terres qui portent annuellement de beau froment & de l'orge ; elles sont si fertiles qu'on ne les laisse jamais en jachère, ou engraisser par quelque fumier, marne ou chaux : aussi sont-elles si grasses, qu'elles m'ont donné de onze à treize onces d'argile par livre. Celles de la seconde classe étoient moins fertiles, mais cependant assez bonnes pour produire du froment ; elles exigent d'être bien engraissées, & donnent depuis quatre jusqu'à sept onces d'argile par livre. Celles de la troisième classe étoient très-peu fertiles, & presque entièrement sablonneuses ; mais de toutes ces terres, je n'ai pas tiré un seul grain de nitre (*).

M. André dit avoir analysé au delà de cent terres fertiles, & n'avoir trouvé que dans une seule un grain de sel par livre. D'après cela, peut-on croire que le nitre soit la base de la fertilité des terres, ou que la superficie de notre globe en contienne en abondance, comme le vulgaire le croit ? Qu'on ajoute aussi les expériences de MM. Mariotte & Lemery, & on sera convaincu qu'il n'y a pas d'acide nitreux dans l'air.

M. Lemery le fils a tâché de prouver que le nitre étoit un produit de la végétation qui se formoit habituellement dans les plantes vivantes, d'où il passoit dans les animaux ; mais ce sentiment ne me paroît pas plus probable que les précédens, quoiqu'il soit incontestable qu'il y a des plantes qui contiennent du nitre.

Le bétail, qui n'a qu'une nourriture tout-à-fait végétale, devroit alors être plus abondant en nitre que l'homme ; néanmoins l'urine des hommes est plus propre à la génération du nitre, que l'urine des animaux herbivores (**) ; conséquemment

(*) J'ai détaillé les expériences chimiques que j'ai faites sur ces terres, dans un Mémoire lu à l'Académie, sur la végétation.

(**) Il est indubitable qu'on trouve cent fois plus de nitre dans les latrines que dans les écuries. Un Salpêtrier de mes amis, cherchoit autrefois la terre des écuries à trois lieues à la ronde ; nous avons analysé ces terres seules, & nous y avons trouvé si peu de nitre, qu'il ne les cherche plus à un quart de lieue de chez lui.

ce ne sont pas les plantes qui fournissent à l'urine la qualité nitrificative ; au contraire, l'expérience prouve que les plantes beaucoup fumées ou arrosées d'urine, contiennent plus de nitre. J'ai analysé plusieurs terres tourbeuses, qui ne prennent leur origine, selon les expériences incontestables de M. Barkhey (*) & les sentimens généralement adoptés des Physiciens modernes, que des plantes putréfiées, & je n'y ai jamais trouvé un grain de nitre.

J'ai aussi analysé nos terres noires, qui sont si fertiles qu'elles portent annuellement leurs fruits sans jamais être en jachères ; elles donnent même bien souvent deux récoltes par année ; mais elles exigent d'être considérablement fumées par des végétaux putréfiés. C'est dans de semblables terres qu'on devroit, suivant M. Lemery, trouver du nitre en abondance, puisqu'elles sont remplies de végétaux, & que la putréfaction doit y avoir développé tous les sels fixes : néanmoins je n'y ai pas trouvé ce sel; conséquemment le systême de M. Lemery, quoiqu'assez ingénieux, ne me paroît pas assez probable pour être adopté.

Il ne suffit pas d'abattre les édifices de nos prédécesseurs, uniquement par goût pour la nouveauté, il est nécessaire d'en construire d'autres plus fermes, plus stables, & mieux fondés que les précédens, si cela est possible. Nous avons combattu, peut-être renversé les trois sentimens de la nitrification, proposés par le Programme; nous avons montré la foiblesse des argumens de MM. Becher, Sthal, Neumann & Pietsh, qui croient que l'acide vitriolique est l'origine de tous les autres acides, & qu'il se transforme en acide nitreux. Nous avons tâché de démontrer que l'acide marin ne peut être changé en acide nitreux par les voies jusqu'à présent connues. Le sentiment des Anciens, qui pensoient que l'air étoit le lieu natal & le grand magasin de l'acide nitreux, nous paroît déjà renversé par MM. Mariotte & Lemery ; néanmoins

(*) Natuurlyke Historie van Holland. ainsi que Mendes d'Acosta, Natural History of fossils.

nous

nous y avons ajouté quelques preuves ultérieures. Le systême de M. Lemery le fils, quoique très-ingénieux, nous paroît trop foible pour être adopté, & nous en avons donné la raison. Il ne nous reste donc plus qu'à exposer la manière dont nous pensons que la nitrification se fait. Suivons les traces de la Nature, & empruntons d'elle les matériaux pour construire notre édifice, & pour fonder notre systême. Posons d'abord les axiomes suivans.

1.° Le Salpêtre ne se trouve ni dans la mer, ni dans les rivières, ni dans l'air, ni dans l'intérieur de la terre, comme on trouve les autres sels.

2.° On ne le trouve pas dans les terres purement vitrifiables, à moins qu'elles n'aient quelque matière calcaire dans leur proximité, comme on l'observe dans les briques maçonnées, où il est engendré dans la chaux & conservé dans les pores des briques (*).

3.° Seroit-il bien vrai qu'on trouve aux Indes si abondamment le Salpêtre en pleine campagne, comme les Voyageurs nous le débitent? Ne seroit-il pas une manipulation artificielle, comme le nitre qu'on prépare en Europe? Combien cette Nation industrieuse ne nous a-t-elle pas caché la porcelaine, le camphre & le borax? J'ai analysé le Salpêtre brut de l'Inde, je l'ai, pour la plus grande partie, trouvé à base alkaline, tandis que le nôtre est presque entièrement à base calcaire; ce sel si dissoluble à la superficie de la terre, ne seroit-il pas emporté par la pluie? Dans ce climat chaud, le soleil n'empécheroit-il pas la génération du nitre, puisque nous voyons que les murailles exposées à cet astre ne produisent point ou très-peu de ce sel? Nous pensons donc qu'il est plus probable que dans ces pays si peuplés d'hommes & de bétail, si souvent dévasté par les guerres & les rebellions, se trouvent des villages & des villes entières rendues inhabi-

(*) Nous avons déjà prouvé par l'analyse, que les terres vitrifiables ne contiennent pas du nitre. Dans nos environs, il y a un village qui contient au delà de quarante briqueteries; on y voit des tas considérables de cette matière, même contre les écuries, & je n'y ai jamais vu la moindre efflorescence nitreuse.

tables, & que ce sont ces endroits qui fournissent les terres nitreuses, dont la lessive leur donne le nitre ; il me paroît donc fort probable que les Indiens tirent leur Salpêtre de la même matière & de la même façon que nous le tirons en Europe.

4.° La matrice du nitre est une matière alkaline, soit terreuse ou saline, puisqu'on ne trouve d'acide nitreux dans la Nature, que mêlé avec l'une ou l'autre de ces matières.

5.° Cette matrice alkaline ne donne de nitre que dans le sein de la putréfaction (*).

6.° L'action de la fermentation putride y est absolument nécessaire, & sans elle le produit de la putréfaction (savoir l'alkali volatil) ne produit pas l'effet désiré. J'ai mêlé quatre onces d'alkali volatil avec une livre de chaux, je l'ai détrempé dans l'eau, je l'ai exposé à l'air dans un lieu convenable, & l'ayant examiné après plusieurs mois, je n'y ai pas trouvé un grain de nitre ; par conséquent l'alkali volatil qui est le produit de la putréfaction, ne facilite pas la nitrification, mais c'est la fermentation putride même qui la produit ; c'est ce qui fait qu'on ne voit de murailles nitreuses que dans le voisinage des cloaques, des latrines, ou des écuries.

7.° Sans le concours de l'air, il n'y a point de nitrification.

8.° La génération du Salpêtre demande aussi une humidité modérée. Les endroits élevés ne donnent pas ce sel. On rencontre rarement des murailles nitreuses au second ou au troisième étage (**), parce que la fermentation putride n'y règne pas.

La fermentation est un mouvement intestin qui se fait à

(*) Voyez les expériences de MM. Mariotte & Lemery.

(**) Peut-être dans des villes où tous les étages sont habités, souvent humectés & pourvus de latrines, on pourroit les trouver ; mais dans la ville que j'habite, qui est du premier ordre, la qualité de Médecin me faisant voir mille & mille chambres, je n'ai jamais vu une muraille élevée au delà de dix à douze pieds qui fût nitreuse.

l'aide d'un degré de chaleur, de fluidité convenable, & de l'air entre les parties intégrantes, dont il résulte une nouvelle combinaison des principes, qui change entièrement leur nature ; ainsi nous voyons que les farineux & les sucs mûrs des fruits produisent, par cette première fermentation, des liqueurs spiritueuses, qui ne subsistoient pas dans ces corps, & d'où il étoit impossible de les tirer sans l'aide de la fermentation.

Si on expose, avec les attentions convenables, ces liqueurs spiritueuses à la seconde fermentation, elles produisent un être nouveau, savoir un acide qui est le vinaigre.

Si ces liqueurs sont exposées à la troisième fermentation, il en résulte une putréfaction, un alkali volatil, & un gaz très-subtil, qui est beaucoup plus abondant dans la putréfaction animale, qui est si pénétrant & si phlogistique qu'il suffoqueroit l'homme, comme les esprits acides sulfureux & le soufre brûlant.

Ce gaz concentré prend feu comme les mouffettes, ou le feu brison qu'on trouve dans les houillères.

L'immortel Boerhaave soutient que l'urine récente ne manifeste ni acide ni alkali ; l'expérience suivante le prouvera. J'ai trempé un papier bleu teint avec l'orseille de Canarie, ou la pierre bleue de Hollande, dans l'urine récente, & la couleur bleue n'a été nullement altérée ; signe qu'elle ne contient pas d'acide. J'ai trempé dans cette même urine un papier teint en rouge par l'orseille de cette couleur, & il n'est pas devenu bleu ; marque qu'elle ne contient pas d'alkali. J'ai laissé séjourner cette urine trois fois vingt-quatre heures ; alors y ayant trempé un papier bleu, il est sorti pourpre ; l'ayant trempé une seconde fois, il en est sorti rouge ; signe non équivoque que la fermentation y avoit produit un acide : mais doutant si l'urine fermentée ne contient pas du sel ammoniac, qui, quoique sel neutre, surabonde en acide comme l'alun, & change par conséquent le bleu en rouge, j'ai saturé une urine très-putride & alkaline d'acide vitriolique, à un tel point, qu'elle ne changeoit ni la couleur de l'orseille bleu, ni celle de l'orseille rouge ; ce qui marque la juste saturation. Je l'ai exposée à une chaleur de cent degrés, couverte d'un papier

teint en bleu, & le papier eſt devenu rouge. Or l'acide vitriolique ſaturé d'alkali volatil d'urine, fait le ſel ammoniacal ſecret de Glauber ; mais ce ſel ni l'acide marin ne peuvent pas monter à ce degré de chaleur; conſéquemment c'eſt l'acide de l'urine qui change la couleur dans ces cas. Ceci paroît confirmé par M. Haller, dans ſes *Elementa Phyſiologica*, où il dit que l'urine (apparemment fermentée) contient un acide.

Si donc on ne trouve d'acide nitreux que dans le nitre ſeul, ſi on ne tire de nitre que du ſein de la putréfaction, enfin, ſi la putréfaction produit un acide; ſera-t-il abſurde de croire que la fermentation putride, créatrice de nouveaux principes comme les autres fermentations, puiſſe unir le phlogiſtique (dont l'urine abonde, ainſi qu'il eſt conſtaté par le phoſphore) comme principe à l'acide ? Or cet acide voltigeant ſous la forme de vapeurs, rend l'air pernicieux, cauſe des mouffettes, & produit le nitre quand il ſe joint à quelque matière calcaire ou alkaline. Cette théorie eſt d'autant plus vraiſemblable, qu'on ne trouve ni mouffette ni nitre dans le ſable ni dans les carrières éloignées des matières inflammables. Les partiſans de M. Meyer peuvent ajouter que l'*acidum pingue* contenu dans la chaux, coopère beaucoup à la production du nitre, puiſque ce ſavant enthouſiaſte avance même *que l'acide du nitre n'eſt que l'acidum pingue mêlé de quelque ſubſtance qui s'exhale des corps putréfiés*, tom. 2, pag. 258.

Sans aller auſſi loin que M. Meyer, & ſans adopter entièrement les idées de MM. Macbride, Black, Cavendish, Prieſtley, Jacquin, je crois qu'il ne ſe fait pas un grain de nitre ſans la concurrence de la putréfaction, ſans un air méphitique produit par ce mouvement inteſtin, & ſans la préſence de la terre calcaire. Tâchons de multiplier ces heureuſes circonſtances, & je ne doute pas que la nitrification ne ſoit portée à ſon plus haut degré.



CHAPITRE III.

Manière d'augmenter la Nitrification.

Les Salpêtriers choisissent les murailles & les plâtras les plus imprégnés de nitre; ils rejettent les plus grosses pierres, ou, s'ils les trouvent imbibées de nitre, ils les brisent, y mêlent des terres d'étables ou d'écuries, en font des monceaux & les arrosent d'urine, & après quelque temps ils en tirent le nitre; mais nous croyons cette méthode très-difficile, très-dispendieuse, & insuffisante. Les perquisitions, les fouilles & les démolitions qu'ils ont le droit de faire dans les habitations des Particuliers, doivent absolument entraîner une gêne générale, des abus infinis, des difficultés sans nombre, & des dépenses considérables. L'arrosement de la superficie de ces monceaux par l'urine est insuffisante, parce que l'urine ne peut pénétrer qu'à quelques pouces; ainsi le gaz si volatil est bientôt emporté par le vent ou la chaleur, & peut tout au plus nitrifier la superficie. Si on veut de temps en temps changer de place ces terres, on aura un peu plus de nitre; mais aussi les dépenses augmenteront considérablement: nous proposerons en conséquence une méthode plus facile, moins couteuse, & au moyen de laquelle on obtiendra non seulement le triple de nitre, mais encore un Salpêtre qui surpassera de beaucoup le Salpêtre brut ordinaire.

On rangera la matière propre à se nitrifier, en forme de pyramide tronquée, carrée ou de telle autre forme qu'on jugera à propos, dans une place basse, inaccessible aux inondations, & autant qu'il sera possible à l'abri du soleil; on préférera pour la construction de ces pyramides, les vieux plâtras, les décombres des écuries, des étables, des latrines, & des murailles ladrées ou nitreuses. A défaut de ces matériaux, on prendra les décombres ordinaires, & on les pilera grossièrement. Ces pyramides doivent être percées, à chaque pied de distance, d'un trou ou lacune de cinq à six pouces

de diamètre. On peut ménager ces trous par des perches coniques, qu'on introduit dans les pyramides en les construisant, & qu'on ôte à mesure que le monceau avance; la hauteur doit être de douze à quinze pieds. On couvre la pyramide d'un toit de paille attaché à quatre piliers, tous les mois, plus tôt ou plus tard, suivant la température; on injecte de l'urine dans les lacunes au moyen d'une pompe ou autre machine convenable. De cette façon, on aura rassemblé toutes les circonstances requises pour une nitrification complette; savoir, l'air, l'humidité, le phlogistique, la fermentation putride, & la terre calcaire, tandis que sans l'un ou sans l'autre on ne peut pas produire un grain de nitre (*).

Pour ne laisser aucun doute sur la supériorité de cette méthode, j'ajouterai l'expérience suivante : J'ai construit deux pyramides, chacune de quatre pieds carrés & de trois pieds d'élévation, avec de la terre tirée d'une Salpêtrière & bien lessivée; l'une étoit massive & seulement arrosée d'urine; l'autre, percée & injectée de la manière que je viens de l'indiquer : je les ai placées dans le même endroit à une toise de distance, & après neuf mois je les ai lessivées; la pyramide percée m'a produit au delà de trois fois autant de Salpêtre que la pyramide solide.

Il est donc incontestable que les nitrières construites de cette façon, doivent produire infiniment plus de nitre que celles construites à l'ordinaire. Il est aussi indubitable que cette méthode ne demande que la moitié du terrein, puisque la terre nitreuse ne doit jamais être remuée ou changée de place; que par cette méthode on peut éviter les perquisitions, les fouilles & les démolitions; enfin, qu'il en résulte une économie considérable. Quoiqu'aux termes du Programme, nous puissions finir ici notre Mémoire, cependant une foule d'observations économiques que nous avons été à portée de faire, nous force d'ajouter ce qui suit.

(*) Si ces trous ou lacunes se comblent par la pesanteur de la masse, on peut les ouvrir par une sonde, ou les construire avec de mauvaises briques sans chaux, ou des buses faites de terre glaise, cuites & percées de plusieurs ouvertures.

CHAPITRE IV.

De la manière de tirer le Nitre de la terre nitreuse.

LE nitre brut ou cru, comme nous l'avons dit, est, pour la plus grande partie, un nitre à base calcaire, mêlé de beaucoup de sel marin, de quelques autres sels, & d'une matière grasse ou onctueuse; par conséquent plus on peut purifier ce nitre dès la première fois sans augmenter les frais, moins aura-t-on de peine à le raffiner; à cette fin, il faut quatre opérations chimiques pour extraire le nitre brut de sa terre; savoir,

1.° La commixtion.
2.° La lixiviation.
3.° L'évaporation.
4.° La cristallisation.

Tâchons de porter l'économie & la perfection dans chacune de ces opérations.

§. I.

De la Commixtion.

La commixtion est le mélange de la terre nitreuse avec de la potasse, de la chaux, de la lessive des Savonniers ou des cendres de bois; chacun doit choisir parmi ces matières celle qui est la moins chère dans sa province: ainsi les Allemands préfèrent la potasse mêlée avec de la chaux ou de la lessive des Savonniers, parce que ces matières sont à bas prix chez eux. D'autres emploient des cendres de bois avec de la chaux; cette commixtion est nécessaire pour deux raisons: 1.° la base calcaire du nitre brut doit être remplacée par un alkali fixe, afin d'en faire le nitre véritable. 2.° On y ajoute la chaux, pour mieux dégraisser le nitre brut; il est constaté que la chaux possède cette qualité, par les Raffineurs de sucre, qui, sans l'usage de chaux, ne pourroient

pas rendre leur ſucre (qui n'eſt qu'un ſel eſſentiel) ni ſi blanc, ni ſi bien criſtalliſé. On remarque de même, que l'addition de chaux favoriſe conſidérablement la dépuration des ſels alkalis volatils.

Voici les pratiques généralement adoptées; mais ne pourroit-on pas y ſubſtituer quelques matières plus viles? La potaſſe coute ordinairement trente à trente-ſix livres par quintal; les cendres ne produiſent d'effet qu'autant qu'elles contiennent d'alkali fixe, ainſi que les leſſives des Savonniers. Des expériences répétées m'ont confirmé dans l'idée, que dans quelques provinces on peut avoir à très-vil prix une grande quantité d'eau de ſavon noir, qui a ſervi au lavage des linges (*). Cette eau contient beaucoup de ſavon; ce ſavon n'eſt qu'une compoſition de la potaſſe rendue cauſtique par la chaux, & d'huile; l'alkali du ſavon ayant plus d'affinité avec l'acide nitreux qu'avec l'huile, décompoſera le nitre brut en chaſſant ſa baſe calcaire, & conſtituera un véritable Salpêtre. L'eau de ſavon produira donc le même effet que la potaſſe, la leſſive des Savonniers, ou les cendres de bois. De plus, dans les villes ou grandes Communautés, il n'y a pas de Chamoiſeurs qui n'emploient annuellement pluſieurs quintaux de potaſſe, pour enlever à leurs peaux l'huile de baleine dont on s'eſt ſervi pour le foulage. Dès que cette leſſive eſt chargée d'huile à un certain point, ils la font bouillir, enlèvent l'huile ſurnageante, & rejettent cette leſſive qui eſt néanmoins très-chargée de potaſſe, & qui ſera très-propre à la décompoſition du nitre à baſe terreuſe.

On mêle donc dans des cuviers la terre nitreuſe avec de la potaſſe, des cendres, ou de la leſſive des Savonniers, ou, plus économiquement, avec l'eau de ſavon, ou mieux encore, avec la leſſive des Chamoiſeurs, mêlée d'un peu de chaux vive, & on les remplit d'eau. J'omets ici la conſtruc-

(*) Il faut que ce ſoit du ſavon noir dont l'alkali eſt végétal; car le ſavon blanc étant fait avec l'alkali minéral, donnera un nitre quadrangulaire qui eſt plus déliqueſcent, & dont la criſtalliſation eſt plus difficile. Voyez *Diſſertatio inauguralis de nitro cubico.*

tion;

tion, l'ordre, & le nombre des cuviers, cet objet étant suffisamment connu des Salpêtriers.

§. II.

De la Lixiviation.

L'eau versée sur le mélange dissout les parties salines, les entraîne, & coule dans des bassins placés à cette fin : dès que l'eau est égouttée des huit ou dix premiers cuviers, on la repasse sur les huit ou dix suivans, & puis sur les restans. Je n'insiste pas beaucoup sur cette manipulation, vu qu'elle doit varier selon la richesse de la terre nitreuse, aussi chaque Salpêtrier a sa manière particulière; mais il me paroît qu'il seroit beaucoup plus exact de mesurer le degré de force de cette lessive, au moyen d'un aréomètre construit de la manière suivante (*). On prend un aréomètre ordinaire d'argent fin, on le plonge dans une pinte de l'eau dont on se sert dans sa salpêtrerie, & on marque un zéro à la place de l'enfoncement, puis on dissout une once de nitre brut dans cette eau, & à la place de l'enfoncement de l'hydromètre, on marque n.° 1, puis on y dissout encore une once, & on y marque n.° 2; & de cette manière on poursuit jusqu'à la saturation complette de cette eau (**). Par cette méthode, on peut aisément reconnoître quand la liqueur sera dûment saturée pour être mise en cuite; on peut aussi s'assurer par ce même moyen, si cette terre est suffisamment lessivée; alors on décharge les cuviers, & on construit de cette terre lessivée des pyramides, comme nous l'avons dit ci-devant. Si la terre n'est plus propre à cet usage, elle peut servir d'engrais aux terres argileuses, marécageuses, ou aux prairies.

(*) *Note des Commissaires.* Les Régisseurs des poudres ont donné en 1777, dans leur instruction sur la fabrication du Salpêtre, la description & la construction d'un aréomètre à peu près semblable à celui qu'on propose ici.

(**) On doit observer ici que l'eau peut dissoudre beaucoup plus de nitre en été qu'en hiver, comme nous le dirons ici-après; par conséquent la cuite doit être plus chargée pendant les chaleurs que pendant le froid. On pourroit même faire une correction thermométrique au degré mesuré par l'aréomètre; mais on la regarde comme inutile dans la pratique.

§. III.

De l'Evaporation.

On met cette eau égouttée & imprégnée de nitre & d'autres sels dans une chaudiere de cuivre ; on la fait lentement bouillir, on ôte l'écume, puis on y ajoute six à sept livres de sang de bœuf, qu'on aura soin de tenir liquide par l'agitation ; on y ajoutera quelques pots d'eau de chaux claire : l'expérience m'a appris que cette addition fait encore jeter une quantité considérable d'écume, que la liqueur devient beaucoup plus lympide, que la cristallisation se fait beaucoup mieux, & que le nitre qui en provient est plus dégraissé (*). On peut aisément concevoir le profit qui en doit résulter, si on considère l'effet que produit le sang de bœuf & l'eau de chaux dans le raffinage du sucre ; après ces différentes additions, on écume ; on poursuit l'évaporation à petit feu, & on enlève le sel commun qui se précipite au fond de la chaudière, au moyen d'une cuiller percée ; car le sel marin se cristallise à l'eau chaude, & le nitre ne le fait que par refroidissement. Dès que la cuisson est au degré convenable, ce qu'on connoit quand la liqueur se congele aussi-tôt qu'on en met un peu refroidir sur une hachette, on la tire de la chaudière & on la met dans un réservoir, afin que le sel marin & les ordures se déposent ; mais on ne doit pas l'y laisser au delà d'une demi-heure ; car si la cuite commençoit à se refroidir, le nitre se cristalliseroit ; c'est pourquoi il est très-utile de couvrir le réservoir, afin d'y retenir la chaleur le plus long-temps qu'il est possible.

§. IV.

De la Cristallisation.

On retire la cuite par un robinet qui est à trois ou quatre pouces du fond du réservoir ; on la reçoit dans des bassins

(*) Le sang de bœuf m'a beaucoup mieux réussi que la colle qu'on emploie ordinairement ; d'ailleurs cette matiere est à beaucoup meilleur marché que la colle.

de cuivre ou des cuveaux de bois; on les couvre très-exactement, afin que le refroidissement se fasse très-lentement, ce qui contribue fort à la perfection des cristaux; & en hiver, au bout de trois ou quatre jours, on a la cristallisation parfaite; mais il n'en est pas ainsi en été, il faut au moins cinq à six jours; encore n'a-t-on pas, à beaucoup près, la même quantité de nitre, & n'obtient-on que de très-mauvais cristaux. Un Salpêtrier de mes amis se plaignoit, il y a trois ans, qu'il ne pouvoit pas obtenir de si beaux cristaux, ni en aussi grande quantité, sur-tout en été, qu'un de ses Confreres; en conséquence il avoit résolu de ne plus travailler pendant l'été. J'examinai sa manière de procéder, & j'observai que la place où il mettoit cristalliser, étoit exposée d'un côté au soleil, & de l'autre contre le feu de sa chaudière. A la cuite suivante, sachant que la cristallisation du nitre se faisoit par refroidissement, je fis mettre quelques bassins dans la place ordinaire, & quelques autres dans un autre endroit, où le thermomètre de Farenheit étoit à huit degrés plus bas. J'obtins dans cette dernière place presque le double de Salpêtre. Le voulant convaincre que ce n'étoit que la chaleur de la place qui faisoit manquer ses opérations, un jour que la température étoit de soixante-quatorze degrés, je plaçai quelques bassins à l'ordinaire, & je plongeai quelques autres dans un bain d'eau mère, où j'avois encore ajouté un peu de sel marin & du sel ammoniac, &, quoique dans la même place, je tirai beaucoup plus de nitre des bassins refroidis par l'eau salée. J'ai aussi observé que pour avoir de beaux cristaux, il falloit que la cristallisation se fît très-lentement; à cette fin, j'ai exactement bouché quelques bassins, pour y retenir plus long-temps la chaleur; au bout de deux jours, je mis ces bassins dans l'eau; le troisième, je les mis dans l'eau mère chargée de sel marin & de sel ammoniac; & de cette façon, non seulement j'ai obtenu plus de Salpêtre qu'à l'ordinaire, mais encore les cristaux étoient beaucoup plus beaux. Pour me convaincre encore davantage, j'ai rempli en été un bassin d'eau mère qui avoit donné tout son nitre, je l'ai placé dans une saumure de sel marin & de sel

ammoniac, & après quelque temps, elle m'a donné encore beaucoup de nitre sans l'avoir approché du feu.

De ces expériences on peut tiret les axiomes suivans.

1.° Que si on rapproche trop la cuite, le sel marin & le nitre doivent se précipiter ensemble.

2.° Qu'on doit continuer de rapprocher la cuite, sur-tout pendant l'eté, jusqu'à ce que le sel marin se précipite.

3.° Que pendant l'été on doit un peu plus rapprocher la cuite que pendant l'hiver.

4.° Qu'en été la cuite peut plus long-temps séjourner dans le réservoir qu'en hiver.

5.° Que le refroidissement doit se faire très-lentement.

6.° Que plus le refroidissement est grand, plus on en retire du nitre.

7.° Que le refroidissement artificiel par le sel marin & le sel ammoniac, doit être d'un très-bon usage, sur-tout en été.

8.° Que par le refroidissement artificiel, on peut faire déposer à une cuite dument rapprochée, presque tout le nitre qu'elle contient.

Si on fait donc les opérations de la manière indiquée, on aura beaucoup plus de nitre, un nitre pour la plus grande partie à base saline, un nitre qui contiendra moins de sel marin qu'à l'ordinaire, un nitre qui sera moins gras, par conséquent moins difficile à raffiner, & une eau mère pour la plus grande partie dépouillée de ses parties nitreuses. Au lieu d'en arroser les décombres, comme cela se pratique ordinairement, ne seroit-il pas mieux de la garder jusqu'à ce qu'on en eût une quantité convenable, d'y ajouter de l'eau de chaux & du sang de bœuf, de la clarifier, & de la rapprocher jusqu'à ce qu'elle déposât une partie de son sel marin ? Si on met de temps en temps un peu de ce sel précipité sur des charbons ardens, le détonnement instruira du moment où le nitre se précipite. Dans ce dernier cas, on ajoute un peu d'eau, on décharge promptement après la chaudière dans le réservoir, & on fait cristalliser.

CONCLUSION.

1.° J'ai attaqué les trois systêmes proposés par le Programme sur la nature de l'acide nitreux.

2.° J'ai tâché d'établir un nouveau sentiment qui sera attaqué à son tour. Je l'ai appuyé de preuves, qui, quoique bien loin d'être convaincantes, me paroissent du moins aussi plausibles que celles de mes prédécesseurs. Si je n'ai rien établi de nouveau, du moins aurai-je excité la curiosité des Savans, qui seront peut-être plus heureux que moi, & cela me dédommagera amplement de mes peines; car je ne crois pas que l'Académie exige une manière courte, facile & peu couteuse de convertir l'acide vitriolique ou marin en acide nitreux; car l'Inventeur, fût-il si heureux, se réserveroit le secret.

3.° Mais je pense que les pyramides aérées & l'injection continuelle que j'ai proposées, donneront plus promptement & beaucoup plus de nitre que les monceaux de plâtras ordinaires, que les murs proposés par M. *Pietsch* & les pyramides mides solides de *Stockholm*; du moins leur construction me paroît-elle plus conforme à la théorie, parce que l'air & l'humidité qui doivent nécessairement concourir à la putréfaction & par conséquent à la nitrification, pénétreront dans toute la substance de la pyramide, & se répartiront dans toute la masse, tandis qu'ils ne peuvent agir qu'à la surface dans les nitrières ordinaires. De plus, notre méthode occupe moins de terrein, est moins dispendieuse, & procurera par-là une grande économie.

4.° Nous avons substitué à la potasse, à la lessive des Savonniers, & aux cendres, l'eau de savon noir, ou la lessive des Chamoiseurs; ce qui fera une économie très-considérable, vu que ces matières abondent en alkali fixe, sont très-viles, & qu'il est très-facile de se les procurer.

5.° Nous avons ajouté à l'évaporation des précautions très-essentielles, comme l'usage du sang de bœuf & l'eau de chaux

pour le dégraissage, qui, indépendamment de l'épargne, produiront un nitre supérieur & en plus grande quantité.

6.° Dans la cristallisation, nous avons montré la raison pour laquelle on fait si peu de nitre en été; non seulement nous y avons apporté le remède, mais encore nous avons montré la voie de tirer plus de nitre qu'on n'en tire par la voie ordinaire. Voyez *M. Machy*, *Recueil des Dissertations Phisico-Chimiques.* D'après tout ceci, nous croyons d'avoir proposé *des moyens plus prompts & plus économiques de procurer en France une production & une récolte de Salpêtre plus abondantes que celles qu'on obtient présentement, & sur-tout qui puissent dispenser des recherches que les Salpêtriers ont le droit de faire dans les maisons des Particuliers.*





ESSAI
SUR
LES MOYENS

De faire générer le Salpêtre en abondance & avec la plus grande économie.

Ouvrage qui a remporté le ſecond Acceſſit.

Par M. le Comte Thomassin de Saint-Omer.

Sic materiis arte diſpoſitis, Naturâ duce, abundanter generabitur Nitrum.

N.° 29.

Des différens ſentimens établis ſur la formation du nitre, ſi judicieuſement analyſés dans le Programme publié par MM. de l'Académie Royale des Sciences, celui de Staahl, qui n'admet avec Becker qu'un ſeul acide primitif (l'acide vitriolique) pour principe & pour l'origine de tous les autres, nous avoit d'abord paru préférable. Ce ſyſtème paroiſſoit confirmé par des expériences faites ſur le même principe, notamment par une de M. Pietſch, qui, ayant imprégné une terre calcaire d'eſprit de vitriol & d'urine, obtint un véritable nitre naturel (*); mais conſidérant que d'autres Chimiſtes très-éclairés, poſtérieurs à ces premiers, particulièrement M. Baumé, avoient obtenu du nitre d'un mélange de terre calcaire & d'urine,

(*) Diſſertation ſur la génération du Nitre, Berlin, 1750, pag. 29, §. 30.

ſans employer de matières vitrioliques (*), induits d'ailleurs par l'invitation du Programme, & le déſir de reconnoître ſi l'acide vitriolique entroit pour quelque choſe dans la compoſition du nitre, nous nous ſommes portés aux expériences ſuivantes.

1.° Nous avons mis dans un vaſe un boiſſeau de marne (**) & ſeize pintes d'urine d'hommes; nous avons laiſſé ce mélange pendant ſept mois (***) expoſé à l'air, à l'abri de la pluie & du ſoleil; on l'agitoit de temps en temps, & on y ajoutoit ſuffiſante quantité d'urine, pour le rehumecter quand il étoit ſec; ce mélange, leſſivé & évaporé, nous a donné ſept gros de nitre à baſe de terre calcaire.

2.° Un boiſſeau de marne écraſée, un demi-boiſſeau de bonnes cendres de bois, & vingt pintes d'urine, mélangés & travaillés comme deſſus, dans le même eſpace de temps, nous ont donné une once & demie de nitre à baſe d'alkali fixe.

3.° Un boiſſeau de marne, ſix livres de vitriol vert & ſeize pintes d'urine, expoſés auſſi pendant ſept mois, agités & arroſés comme les autres mélanges, ne nous ont donné qu'environ trois gros de nitre à baſe terreuſe calcaire.

4.° Un boiſſeau de marne, un demi-boiſſeau de cendres, ſix livres de vitriol vert & vingt pintes d'urine, expoſés pendant le même temps que les mélanges précédens, agités & arroſés de même, ne nous ont donné qu'environ cinq gros de nitre à baſe de terre calcaire.

5.° Un boiſſeau de marne, trois livres de potaſſe, ſeize pintes d'urine, expoſés, agités & arroſés comme deſſus, ont donné une once ſix gros de nitre à baſe d'alkali fixe.

6.° Un boiſſeau de marne, trois livres de potaſſe, ſix livres de vitriol vert, & vingt pintes d'urine, agités & arroſés pendant le même temps, ont donné près de dix gros de nitre à baſe d'alkali fixe.

(*) Chimie expérimentale de M. Baumé, tom. 3. pag. 594.

(**) Le boiſſeau tient dix pintes de Paris.

(***) Commencé au mois d'Avril 1776, pour jouir du temps propre à la fermentation.

7.°

7.° Un boiſſeau de cendres de bois, & dix pintes d'urine, mélangés, arroſés & expoſés pendant le même temps que les préparations ci-deſſus, ont donné deux gros de nitre à baſe d'alkali fixe.

8.° Une livre de potaſſe & deux livres d'urine, tenues en expériences auſſi pendant ſept mois, ont reſté en déliquium, & ne nous ont point donné de nitre.

9.° Deux livres de vitriol & quatre pintes d'urine, tenues pendant le même temps, n'ont point donné de nitre.

10.° Six livres de vitriol, demi-boiſſeau de cendres & ſeize pintes d'urine, n'ont point donné de nitre.

11.° Le ſel marin employé au lieu de vitriol dans de pareils mélanges où le ſel vitriolique entroit avec la marne, n'a pas donné autant de nitre que les mélanges de marne, &c. ſans ce ſel; il en a cependant donné plus que ceux avec la marne où entroit le vitriol.

12.° La chaux éteinte à l'air, & les décombres de bâtimens, pris dans les parties les plus élevées, où il n'y avoit point de nitre, employés au lieu de marne dans de pareils mélanges, ont donné les mêmes produits, à peu de différence.

Indépendamment du nitre provenu des mélanges ci-deſſus, nous en avons tiré du ſel marin, du vitriol à baſe de terre calcaire, des alkalis ſurabondans, & du tartre vitriolé. Pour nous aſſurer d'où provenoit ce dernier, dans le ſecond mélange où nous n'avions pas employé de vitriol, nous avons leſſivé à part des cendres; nous avons évaporé à conſiſtance convenable, & nous avons retiré par criſtalliſation du tartre vitriolé; nous en avons également obtenu de la potaſſe par le même procédé. Nous ne nous ſommes point arrêtés à ces ſels, étant étrangers à ce ſujet.

13.° Un mélange de marne, de cendres & d'urine, ayant été mis dans une bouteille bouchée pendant les ſept mois, & enſuite leſſivé & évaporé, n'a produit aucun nitre; d'où il réſulte que le concours de l'air eſt néceſſaire à la génération de ce ſel.

REMARQUES.

Ces différentes expériences confirment assez clairement que l'acide vitriolique n'est point nécessaire à la formation du nitre: il ne fait au contraire qu'en diminuer le produit; ce qui se voit par l'expérience troisième, où la même quantité de marne & d'urine avec le vitriol, donne moitié moins de nitre que le premier mélange, où il n'entre que la même quantité de marne & d'urine, sans vitriol.

Dans la troisième expérience, le vitriol, abandonnant sa base ferrugineuse pour s'unir à la terre calcaire, diminue la quantité de cette terre qui est en jeu avec l'urine; le sel vitriolique qui y est interposé, ainsi que le précipité ferrugineux, sont autant de causes du retard & du moindre produit nitreux.

Le même raisonnement peut s'appliquer à la quatrième expérience comparée à la seconde; le mélange est le même, à l'exception des six livres de vitriol qui sont de plus dans la quatrième; l'on voit que le produit en Salpêtre est moitié moindre dans l'expérience où entre le vitriol. L'acide vitriolique abandonne sa base ferrugineuse pour s'unir à l'alkali fixe de la cendre, avec lequel il a plus d'affinité; de là du tartre vitriolé, & de la cendre employée en pure perte à la production du nitre. Le tartre vitriolé & la terre ferrugineuse interposés dans le mélange, sont encore ici des causes du retard de la production & de l'extraction du nitre.

Le sixième mélange démontre aussi les mauvais effets du vitriol dans la production du nitre; la quantité que nous en avons retirée, beaucoup moindre que dans le cinquième mélange, qui est le même à l'exception du vitriol, ne vient encore que de ce que l'acide vitriolique quitte sa base pour s'unir à l'alkali fixe de la potasse. Mais comme il se trouve plus d'alkali qu'il n'en faut pour décomposer le vitriol, il en reste encore pour la production du nitre; aussi voit on que ce mélange donne plus que ceux sans alkali, mais moins que celui de même composition sans vitriol.

On peut conclure des expériences ci-dessus, que le nitre retiré par M. Pietsch du mélange d'une terre calcaire, arrosée d'acide vitriolique & d'urine, ne doit point sa production à cet acide, mais à l'urine & à la terre calcaire; qu'au contraire l'acide vitriolique ne peut qu'avoir retardé & diminué le produit.

Si ces expériences ne remplissent point entièrement les vûes de l'Académie, elles confirment au moins deux points importans: 1.° l'inutilité de l'acide vitriolique & du sel marin pour la formation du nitre; 2.° la nécessité indispensable du concours de l'air.

Ayant eu connoissance, dans le cours de nos expériences, de la publication d'un Recueil de Mémoires & d'Observations sur la formation & sur la fabrication du Salpêtre, par MM. les Commissaires nommés par l'Académie, nous nous sommes empressés de nous en procurer un exemplaire; & la Préface de ce Recueil, également lumineuse, nous ayant fait connoître que l'intention du Gouvernement est moins de favoriser la possibilité de faire du Salpêtre, que la présentation des moyens d'établir une bonne méthode pour l'avoir en grande quantité & aux moindres frais possibles; conduits par les connoissances acquises par nos expériences, nous avons dirigé nos recherches pour remplir les vûes de cette seconde annonce.

Nous ne nous arrêterons pas à disserter sur chacune des différentes matières propres à produire le Salpêtre; il nous suffit de voir par le Programme de MM. de l'Académie Royale des Sciences, par le Recueil des différens Mémoires, & de savoir par nos propres expériences, que les substances animales, végétales & minérales, mélangées en certaines proportions dans un lieu à l'abri de la pluie & du soleil, avec le concours de l'air, produisent le Salpêtre par la putréfaction, & que plus la putréfaction est grande, plus la production en Salpêtre est abondante, ainsi qu'il est constaté par les nitrières de Suède, de Prusse, de Malte, &c. La seule observation que nous nous permettrons sur l'objet des matières annoncées par plusieurs Auteurs de ces Mémoires, comme les plus abondantes en nitre ou les plus propres

à le produire, c'eſt qu'ils en citent beaucoup dont on ne pourroit faire uſage, parce qu'elles ſeroient trop diſpendieuſes, telles que les ſuperficies d'un jardin, d'un champ, d'une prairie, que les Propriétaires ne permettroient d'enlever qu'en leur en payant la valeur, ſouvent au double de la perte qu'ils éprouveroient; ſans compter les frais des enlèvemens, qui augmenteroient en raiſon des diſtances. Il en eſt de même des fientes de brebis & de pigeons, qui, par cela ſeul que ces ſubſtances contiennent beaucoup de nitre, forment un engrais des plus recherché, notamment depuis la cherté des blés, & que les Agriculteurs ſavent l'apprécier à ſa plus haute valeur. Au nombre des végétaux, ſont le ſoleil, la bourache, la fumeterre, &c. &c. qui ne ſont préférables qu'autant qu'elles ont été cultivées dans des terreins bien fumés, puiſqu'il n'en eſt pas de même lorſque ces plantes croiſſent dans des terres qui ne contiennent pas de nitre (*). Il eſt certain qu'indépendamment de ce que ces matières ſeroient trop frayeuſes, elles ſont trop rares pour fournir à l'abondance; elles peuvent être employées dans un laboratoire en petit, mais elles ne ſauroient ſuffire à faire le fond d'une nitrière en grand.

Les matières que nous propoſons d'employer, ſe trouvent par-tout, & par-tout en abondance; à la vérité, il eſt des pays où quelques-unes ont une certaine valeur, en raiſon de l'utilité dont elles ſont pour l'agriculture où elles ſervent d'engrais; & comme il eſt de la dernière conſéquence, pour réuſſir dans ces ſortes d'établiſſemens, de porter l'économie ſur tout ce qui concerne une nitrière, il eſt eſſentiel de ne ſe charger que de celles de ces matières que l'on peut obtenir ſans frais, ou à des prix qui ſoient proportionnés à l'avantage qu'on en peut tirer dans la production du nitre. Il n'eſt pas moins important d'introduire dans les mains d'œuvre le plus de mécaniſme qu'il eſt poſſible, afin de les abréger; car les bras des Journaliers s'achètent toujours à prix d'argent.

Voici les matières minérales, végétales & animales les plus

(*) Chimie expérimentale de M. Baumé, tome 3, pag. 592.

ſuſceptibles de produire abondamment du nitre, les moins couteuſes de toutes celles qui ſe rencontrent en cette ville (*), l'appréciation des quantités annuelles qu'on peut en obtenir, & celle de leur valeur. Toutes perſonnes chargées de pareils établiſſemens, doivent ſe prémunir de ces connoiſſances, relativement aux endroits où ils ſe propoſent de les former. Les proximités des villes ſont les lieux les plus favorables aux nitrières, à cauſe de la plus grande facilité à ſe procurer les matières.

1.° Les terres & décombres provenant de la démolition des vieux bâtimens, dont les Propriétaires ni les Entrepreneurs ne retirent aucun profit, qu'au contraire ils ſont obligés de faire tranſporter hors de la ville à leurs frais, ſans ſavoir ſouvent où les placer. Par l'evaluation que nous avons faite de cette reſſource, d'après des informations exactes, la quantité de tombereaux qui s'en exporte annuellement, monte de huit à dix mille. En prenant la moyenne proportionnelle, qui eſt de neuf mille, & en portant à quatorze pieds cubes la contenance du tombereau, on auroit chaque année cent vingt-ſix mille pieds cubes de matières qui ne couteroient rien. Pour remplir plus sûrement cet objet, il ſeroit à propos que le Gouvernement fît défenſe aux Entrepreneurs & Conſtructeurs de bâtimens, de dépoſer les matériaux ſalpêtrés ailleurs que dans les nitrières. Ce règlement ne pourroit les léſer en rien, parce que c'eſt une des obligations des Entrepreneurs de débarraſſer les décombres. Les Charretiers eux-mêmes y trouveroient de l'avantage, en raiſon de la plus grande proximité.

Il conviendroit encore eſſentiellement d'exiger que les décombres fuſſent tranſportés à meſure des démolitions & excavations, afin qu'ils ne fuſſent point expoſés à perdre leur nitre par les pluies, comme ils feroient s'ils ſéjournoient à l'injure du temps.

2.° Les boues, immondices & balayures des rues, remplies de végétaux & de ſubſtances animales, leſquelles ne couteroient que la peine de les faire enlever, font un objet de ſept

(*) Saint-Omer.

mille tombereaux par an. Nous les réduisons à moitié, à cause du déchet dans l'affaissement qu'occasionnera la putréfaction; il en résultera annuellement une quantité de matériaux de quarante-neuf à cinquante mille pieds cubes effectifs. Les fumiers des étables & écuries, ainsi que les pailles des litières, lorsqu'on pourra les obtenir à bon compte, sont encore des matières très-susceptibles de coopérer à la production du nitre; il n'y auroit que le prix d'achat qui pourroit les faire supprimer.

3.° Les vidanges des latrines, tant des maisons bourgeoises que des pavillons & casernes, qui se donnent pour les frais de l'enlèvement : cette ville peut en fournir annuellement six à sept mille tonnes de trois pieds cubes par tonne; on les obtiendroit aux nitrières à trois sous de la tonne, en s'engageant à tout prendre, quoiqu'elles se vendent actuellement quatre sous pour servir d'engrais. Mais comme il pourroit se commettre des fraudes, en ce que les Vidangeurs pourroient remplir les tonnes d'une partie d'eau qu'ils trouveroient aux pompes, dans les cours des Particuliers, pour en augmenter le volume à leur profit, il sera préférable que l'Entrepreneur de la nitrière fasse exploiter l'enlèvement de ces vidanges par économie, en se conformant toutefois aux Réglemens de Police. Dans cette classe se trouvent encore le sang, les tripailles, & autres abattis des tueries des Bouchers; ils sont obligés de les faire transporter hors de la ville à leurs frais, & ils n'en retirent aucun profit. On ne leur feroit donc aucun tort en leur ordonnant de faire transporter ces matières aux nitrières; c'est un objet de deux cents tombereaux par an, & par conséquent de deux mille huit cents pieds cubes. A l'égard du sang, il est assez ordinaire que les Bouchers le laissent couler dans les ruisseaux des rues; ce qui infecte les quartiers voisins. Il seroit bon d'enjoindre aux Bouchers de ramasser le sang des animaux dans des cuvettes, & de le transvaser dans des tonnes qu'on se chargeroit d'y déposer, & qu'on feroit enlever à des jours réglés; dans le cas où les urines des vidanges ne suffiroient pas pour arroser convenablement toutes les matières en putréfaction, on pourroit

aussi déposer des tonnes dans les cabarets les plus fréquentés, ainsi que dans les casernes, pour y recevoir toutes les urines qui en proviendroient.

Nous ne pensons pas qu'on puisse se procurer des matières qui, par leur nature, soient capables d'une plus grande production de Salpêtre que celles mentionnées dans les trois articles ci-dessus, au moins pour une exploitation en grand, ni à meilleur compte, puisque nous introduisons dans les nitrières la quantité de cent soixante-quinze mille pieds cubes de substances solides; savoir, cent vingt-six pieds sans aucun frais, pas même ceux de transport, & quarante-neuf mille pieds qui ne couteront que les frais de l'enlèvement, sans y comprendre les vidanges des latrines & les abattis des tueries. Il ne s'agira donc que de mélanger ces différentes matières, de les arroser & retourner de façon à accélérer une putréfaction complette, en observant de conduire les mains d'œuvre avec la plus grande économie; ce que nous expliquerons ci-après.

Le Recueil de Mémoires & d'Observations sur la formation du Salpêtre, nous fournit plusieurs idées de nitrières établies ou en projets, sous diverses formes; mais nous pensons que la méthode des hangars destinés à contenir des couches de matières en putréfaction, est à préférer à toutes les autres voûtes proposées par Glauber; les murailles usitées en Prusse nous paroissent trop dispendieuses, & au surplus ces dernières n'étant couvertes que d'un petit toit de paille au sommet, qui ne sauroit garantir les faces des pluies chassées par le vent, ni des rayons du soleil, elles doivent nécessairement perdre une grande partie de leur nitre; les fosses ont aussi leurs défectuosités, parce que les matières y étant privées du concours d'un air suffisamment renouvelé, le Salpêtre ne peut s'y produire que fort lentement; d'ailleurs les liquides qui proviennent des arrosages, filtrant dans les terres, y entraînent le nitre qui s'y trouve, à moins que ces fosses ne soient revêtues en bonne maçonnerie en ciment, en forme de cîternes, & couvertes d'un toit pour les garantir des eaux de pluie, auquel cas elles

deviendroient fort couteuſes, eu égard au peu de volume de matières qu'elles contiendroient.

En adoptant le ſyſtème des hangars, il ſe préſente d'abord deux manières de les conſtruire; l'une au ſolide, l'autre à la légère : mais nous préférons la première pour des raiſons ſi palpables, que nous ne nous arrêterons pas à les diſcuter. Quant aux dimenſions, les uns en propoſent de fort étroits, d'autres, d'exceſſivement larges. Nous trouvons les uns & les autres également défectueux; les premiers, en ce qu'ils contiennent bien peu de matieres, & que, par cette raiſon, il faudroit conſidérablement les multiplier; & les ſeconds, en ce que leurs couvertures devant être élevées en raiſon de leur largeur (notamment ſi on les couvre de paille), ils donnent trop de priſe au vent, & ſeroient bientôt détruits. Nous propoſons à cet égard un milieu qui pourra concilier le produit avec la ſolidité.

Avant que d'entrer dans l'explication des dimenſions des hangars, nous avons à obſerver, 1.° qu'en quelque endroit qu'on ſe propoſe d'établir des nitrières, il eſt néceſſaire, comme nous l'avons déjà dit, d'être informé exactement des quantités de chaque eſpèce de matières qu'on pourra ſe procurer annuellement ſur les lieux, notamment de celles des différentes ſubſtances qui ſont les plus eſſentielles, & dont il ſe trouve le moins, afin de proportionner l'étendue de chaque nitrière, ainſi que les capacités des hangars & des bâtimens d'évaporation, au volume de ces matières. Si on n'avoit pas le ſoin de faire préalablement ces calculs, on s'expoſeroit ou à laiſſer perdre de ces ſubſtances, ſi les hangars n'étoient pas aſſez étendus pour les contenir, ou à ſe jeter dans des frais de conſtruction inutiles, ſi on les faiſoit trop vaſtes.

2.° La durée du temps que les matières devront ſéjourner en putréfaction avant que de paſſer à la lixiviation, doit auſſi influer dans la diſpoſition des hangars : on doit faire ſes diſpoſitions de manière à avoir des matières de tous les âges en fermentation, afin qu'on puiſſe leſſiver ſucceſſivement & ſans interruption.

interruption. Suivant ce qui est rapporté dans le Recueil des Commissaires de l'Académie, dans quelques nitrières, on commence à lessiver au bout d'un an, dans d'autres, au bout de deux, enfin quelquefois au bout de trois. Comme les matières que nous proposons d'employer ne sont pas les moins fructifiantes, nous pourrions supposer la possibilité de les lessiver après un an de putréfaction; mais comme il est essentiel de leur donner toute la richesse dont elles sont susceptibles, pour ne pas s'exposer à faire mal à propos des frais d'évaporation, nous avons formé nos dispositions sur trois années de putréfaction, sauf à diminuer ou augmenter, selon ce que l'expérience pourra plus positivement déterminer.

En conséquence, considérant que la ville que nous proposons pour servir de comparaison, contient trois portes, nous proposons d'établir à chacune d'elles une nitrière, que nous écartons à la distance de soixante à quatre-vingts toises, tant des barrières que de tous chemins, afin de ne pas infecter les passans, & de pouvoir, avec plus d'économie, faire tous les transports des matières qui proviendront des différens quartiers de la ville : s'il n'y avoit qu'une nitrière, les Propriétaires habitans dans les quartiers opposés à celui où elle seroit placée, seroient lésés dans le transport de leurs terres & décombres, puisqu'ils seroient obligés de leur faire traverser toute la ville pour les envoyer à la nitrière, tandis qu'ils seroient à la proximité d'une autre porte; les Conducteurs exigeroient avec raison doubles frais de voiture, & il y auroit une injustice de contraindre les Propriétaires à les supporter. Néanmoins, comme les raisons qui nous déterminent à diviser les nitrières en trois parties, pourroient être combattues par celles d'une plus grande économie, on pourroit placer les vingt-sept hangars, dont il sera ci-après parlé, dans le même terrein, & par-là on éviteroit la dépense de deux bâtimens d'évaporation.

Cette position n'est proposée qu'autant qu'il n'y auroit point d'incompatibilité avec le service des fortifications de la place, circonstance qui ne peut se rencontrer dans les villes ouvertes de l'intérieur du Royaume.

Ces trois nitrières uniformes feroient proportionnées de manière que chacune d'elles contînt le tiers des fubftances qu'on fe propofe d'obtenir de la ville.

Chacune de ces nitrières occuperoit un parallélogramme rectangle de quatre cent foixante pieds de Roi de longueur, du levant au couchant, fur trois cent onze de largeur, du midi au nord, le tout hors d'œuvre. On creuferoit dans fon pourtour un foffé de dix-huit pieds de largeur en haut, de fix pieds de largeur en bas, & de fix pieds de profondeur, pour clorre le terrein, pour le tenir fec, & pour fournir les eaux néceffaires à la lixiviation des terres. Un terrein fur ces dimenfions contiendra quatre mefures un quartier; il fe loue communément quarante livres la mefure (*).

Les pofitions des nitrières qui pourront être à portée de quelque ruiffeau, feront préférables, & pour lors il fera à propos d'y former, fi cela fe peut, un foffé de communication, afin de faciliter, tant l'entrée de certaines matières neuves, que l'exportation de celles qui auront été leffivées.

Chaque hangar fera formé fur deux files de pilots, placés à onze pieds d'intervalle les uns des autres fur la longueur, & à vingt-quatre pieds fur la largeur dans œuvre. Ces pilots, au nombre de trente-quatre, compris les deux qui fe trouveront au milieu de chaque bout, feront autant de petits chênes capables de donner chacun un pied de diamètre en haut, fur feize pieds de longueur, favoir cinq pieds & demi de fiches, deux pieds pour le rehauffement du fol, huit pieds d'étage fous poutres, fix pouces de tenon à emmortaifer dans les poutres, dont chacune fupportera une ferme pour la formation du toit en tuiles creufes du pays.

Nous préférons de laiffer les côtés & les bouts des hangars entièrement à jour, pour donner un accès d'autant plus libre à l'air, & pour faciliter l'entrée des tombereaux qui amèneront

(*) Ce terrein pourra contenir neuf hangars de cent quatre-vingt-dix pieds de longueur, fur trente-quatre de largeur. On y entrera par deux ponts de brique, qui traverferont le foffé. On y conftruira en outre un bâtiment pour l'évaporation & pour la criftallifation, un logement pour les Ouvriers, une écurie, &c.

les matières : ces derniers pourront, par ce moyen, dépoſer leurs charges au pied de la couche, à telle longueur qu'elle ſoit prolongée ; ce qui économiſera des tranſports intérieurs, puiſque l'Ouvrier n'aura qu'à ramaſſer les terres avec une pelle & les jeter ſur la couche, en obſervant de placer ſoigneuſement les différentes ſubſtances, de manière qu'il ſe faſſe un mélange parfait entre elles, à meſure que la couche ſe formera ; il dirigera à cet effet la décharge des tombereaux, de façon qu'il ſoit approviſionné des matières de toute eſpèce. Quoique ces hangars reſtent à jour, nous ne craignons ni la pluie ni le ſoleil, au moyen de ce que le toit ſera prolongé juſqu'à quatre pieds en dehors des pilots ; la pluie, fût-elle chaſſée ſur un angle de quarante degrés, ne parviendroit point à atteindre le bas de la couche ; s'il y avoit d'ailleurs quelque danger à cet égard, il ſeroit aiſé de prolonger le toit d'un pied de plus de chaque côté ; enfin, il n'y a que de l'avantage à le deſcendre, pourvu toutefois que le tombereau puiſſe paſſer aiſément deſſous.

Chaque hangar contiendra deux couches de matières en putréfaction, ayant chacune pour baſe ſoixante-onze pieds de longueur, vingt pieds de largeur, & au ſommet ſoixante-cinq pieds de longueur ſur quatorze pieds de largeur, & ſept pieds de hauteur ; ce qui formera ſeize mille cent quatre-vingt-quatre pieds cubes par hangar ; ſur quoi déduiſant quatre-vingt-dix-huit pieds de creux qu'auront les ventouſes pratiquées dans l'intérieur des couches, reſte net par hangar quinze mille deux cent ſoixante-ſix pieds cubes de ſubſtances propres à la nitrification.

REMARQUES.

Nous avons dit ci-devant que la ville de Saint-Omer pouvoit fournir cent ſoixante-quinze mille pieds cubes de ſubſtances ſolides, & nous penſons que les ſix mille tonnes annuelles de vidanges, tenues dans les réſervoirs ou citernes, jointes à celles qu'on pourra ramaſſer dans les cabarets & caſernes, ſuffiront pour arroſer les couches pendant les trois années de

putréfaction : il sera donc à propos de se procurer la quantité de hangars nécessaire pour contenir successivement lesdits cent soixante-quinze mille pieds cubes de matieres par an ; c'est par cette raison que nous proposons d'établir à chacune des trois nitrieres neuf hangars, afin d'en avoir trois à remplir chaque année ; ce qui sera neuf hangars occupés par an dans les trois nitrières, & vingt sept pour les trois années : ainsi multipliant les quinze mille deux cent soixante-six pieds cubes que contiendra chaque hangar, par neuf, on n'aura encore que cent trente-sept mille trois cent quatre-vingt-quatorze pieds cubes, qui ôtés de cent soixante-quinze mille, il restera trente-sept mille six cent six pieds cubes de substances excedentes au besoin de la nitrière. Mais comme pour en avoir assez, il faut en avoir trop, on pourra négliger ce superflu, & abandonner les matières qui seront moins analogues au but qu'on se propose.

On trouvera peut-être ces couches trop massives, & par-là d'un accès trop difficile à l'air ; car comme il a été reconnu par maintes expériences, que le concours de cet élément est nécessaire à la formation du Salpêtre, dans la plupart des nitrières mentionnées dans le Recueil, on s'est attaché à ne former que des couches étroites, peu élevées, construites triangulairement, & d'autant plus multipliées, afin qu'elles présentassent plus de surfaces à l'impulsion de l'air, proportionellement à leur volume. Je conviens de l'avantage de ces constructions sous ce point de vue ; mais ces sortes de couches ne cadrent pas avec la dépense d'une construction de hangars solides. Comme il faut un talus à chaque coté d'une couche, pour que les matières puissent se soutenir sans éboulement, moins elles auront de bases, moins elles auront de hauteur, conséquemment moins elles contiendront de matières. Si donc on laisse un intervalle entre chaque couche ; si, par exemple, au lieu d'une couche de vingt pieds de largeur à la base, on en faisoit six de trois pieds avec un intervalle d'un pied seulement entre chacune, & de six pouces entre les poteaux des cotés du hangar, ces couches ne pourroient avoir que quatre pieds de hauteur en conservant un pied de largeur au som-

met ; on ne pourroit par conséquent faire tenir que six mille sept cent vingt pieds cubes de matières par hangar dans cette construction, au lieu de quinze mille deux cent soixante-six pieds que contiennent les couches que nous proposons ; d'où il doit résulter que nos hangars pouvant contenir plus du double de matières, on doit en obtenir une plus grande abondance de nitre.

On nous dira peut-être que l'air ayant plus d'accès sur les petites couches que sur celles que nous proposons, il peut arriver que ces premières, quoique moins volumineuses, fournissent autant de nitre que les nôtres? Nous répondrons à cela, que la différence dans le produit qu'occasionneroit l'action de l'air, ne pourroit être qu'en raison des surfaces ; & en effet, les nôtres ne présenteroient que vingt-huit pieds huit pouces carrés par pieds courant, tandis que les petites en présenteroient cinquante-huit pieds, différence du double par hangar. Pour compenser ce désavantage, nous établissons dans les tas cinq ventouses ou conduits d'air triangulaires, d'un pied de largeur à la base, & d'un pied de hauteur, qui règnent sur toute la longueur des couches, ainsi qu'il est proposé dans le Recueil des Commissaires de l'Académie, pag. 364. Ces cinq ventouses nous procurent une addition de surface de treize pieds huit pouces par pied courant, sans y comprendre le produit de onze autres pareilles ventouses qui traverseront la couche dans sa largeur. Ainsi nous nous retrouverons à peu près au pair avec les autres constructions. Nous pourrions même mettre tout l'avantage de notre côté, en ajoutant encore trois de ces ventouses sur les bouts, & sept sur les côtés de chaque couche. Nos grandes nitrières auroient alors plus de surfaces que les petites, & conserveroient néanmoins encore une augmentation de volume de substances de plus de huit mille pieds cubes par hangar (*). Enfin, les six petites couches ainsi ajus-

(*) Il sera à propos de ne donner à ces ventouses que six pouces de base sur deux pieds de hauteur ; elles feront perdre moins de terrein, & présenteront plus de surface.

tées dans deux moitiés du hangar, n'auroient entre elles que huit mille quarante pieds carrés de surfaces; & les nôtres arrangées, comme nous l'avons prescrit ci-dessus, sur la même étendue, en présenteroient neuf mille cinq cent vingt-six.

Pour maintenir ces ventouses qui traverseront les couches sur leurs longueurs & largeurs, nous assemblons trois brins de bois taillis commun, de deux à trois pouces de diamètre, avec des goujons de six en six pouces, en forme d'un double rate-lier renversé, de longueur proportionnée à pouvoir en joindre quatre carrément bout à bout les uns contre les autres. Comme cette construction ne peut occasionner de grands frais, on pourroit en augmenter le nombre, & on profiteroit ainsi de tout le vide que laissent nécessairement les petites couches dans de vastes bâtimens, pour les remplir de matières sans rien perdre, & au contraire de l'avantage d'un concours d'air multiplié.

Après avoir établi un hangar & deux couches, il faut songer aux urines pour les arroser; nous avons dit ci-devant, que la ville de Saint-Omer peut fournir tous les ans jusqu'à six mille tonnes de vidanges, & que nous présumions que cette quantité pouvoit suffire pour arroser les cent trente-sept mille trois cent quatre-vingt-quatorze pieds cubes de matières solides qui seront tenues en putréfaction pendant trois ans. Sur les six mille tonnes, nous estimons qu'il y aura peut-être un sixième à déduire pour les matières épaisses qui s'y trouveront, & qui seront mélangées avec les autres substances des couches; mais nous sommes moralement certains que ce sixième peut être triplé par les urines, qu'il sera aisé de faire ramasser dans les cabarets, les casernes, les communautés, &c. ainsi point d'inquiétude sur cet objet. Il sera toutefois prudent de les économiser & de ne pas en laisser perdre. A cet effet, nous établissons à chaque bout des couches, une citerne en bonne maçonnerie de briques & au ciment. Ces quatres citernes par hangar, à raison de dix-huit pieds de longueur chacune, donneront ensemble soixante-douze pieds sur six de largeur &

cinq de hauteur, le tout dans œuvre; il en résultera un solide de deux mille cent soixante pieds cubes, qui, divisés par trois pieds que contient chaque tonne, donneront de quoi placer annuellement sept cent vingt tonnes d'urine par hangar; ce qui, multiplié par neuf pour les trois nitrières par an, sera un objet annuel de six mille quatre cent quatre-vingts tonnes; mais comme ces urines ne s'obtiendront pas dans le même temps, & qu'il s'en consommera dans les arrosages à mesure des besoins des matières, on est assuré que l'étendue de ces citernes sera plus que suffisante, & qu'on pourroit même les réduire à de moindres contenances, pour d'autant diminuer les frais de construction.

Nous voyons par le Recueil des Mémoires, que dans toutes les nitrières proposées, on s'amuse à arroser les couches à mains d'hommes, avec des arrosoirs de jardins, &c. Cette méthode doit être sans doute frayeuse; car s'il falloit occuper des gens pour arroser ainsi convenablement deux couches contenant ensemble quinze mille deux cent soixante-six pieds cubes, jusqu'à ce qu'elles fussent humectées de part en part, il faudroit sans doute deux hommes continuellement occupés à cette seule opération; & comme l'essentiel dans cette exploitation est d'accélérer & d'économiser les mains d'œuvre, nous proposons d'établir à chaque citerne une pompe de bois, par le moyen de laquelle on puisera les urines dans un réservoir posé sur la longueur de la poutre qui se trouve directement au dessus de chaque bout des couches. Ce réservoir sera composé d'un assemblage de planches de chêne en forme d'auge, d'un pied de largeur, d'autant de hauteur, & de quatorze pieds de longueur; en sorte que les deux réservoirs seront, pour chaque couche, vingt-huit pieds cubes, c'est-à-dire, au moins neuf tonnes d'urines, lesquelles se répandront par cinq tuyaux de communication, dans cinq courses de gouttières, d'un pied de largeur & de six pouces de hauteur, posées sur les poutres d'un réservoir à l'autre, à des distances convenables, pour embrasser toute la largeur de la superficie de la couche; ces gouttières y verseront les urines par des trous percés à leurs

fonds de six en six pouces. Il sera aisé de reconnoître au premier ou au second arrosage, combien il faudra de tonnes pour humecter une couche à chaque fois ; le réservoir sera la mesure pour se régler dans la suite. Par ce moyen, la main d'œuvre des arrosages se fera avec toute l'économie possible, & la dépense sera infiniment moins grande que si on occupoit des hommes à puiser les urines dans les citernes, à les transporter sur toute l'étendue des couches, & à les verser avec un arrosoir de jardin. Il ne faut pas perdre de vue que l'arrosoir, pendant qu'il coule, exige la présence de l'Ouvrier qui le tient, tandis que nos gouttières répandent leurs urines à mesure que leur en fournit la pompe, & que la présence de l'Ouvrier n'est nécessaire que pour remplir le réservoir; une couche qui recevra des urines de six en six pouces sur toute son étendue à la fois, sera sans doute également bien arrosée dans tout son contenu. Pour qu'elle puisse l'être également dans son intérieur, on pourra, à l'aide de la même pompe & de tuyaux, répandre les urines dans des gouttières trouées, qui seront placées dans les ventouses du second étage, qui règnent sur la longueur; ces arrosages ne doivent être faits qu'à propos, pour maintenir les matières dans un état d'humidité convenable, autrement on risqueroit de retarder la putréfaction. On pourroit, dans la vûe de proportionner les arrosages au besoin des couches, faire les trous des gouttières assez petits pour qu'ils ne répandissent pas les urines avec trop de précipitation, & pour leur donner le temps de s'imbiber lentement.

Lorsqu'on sera parvenu à une putréfaction complette, & qu'on aura reconnu que les substances sont saturées de nitre, on les laissera sècher avant que de les lessiver. On placera alors sur des chantiers élevés de sept à huit pouces entre chaque poteau, quatre cuviers, mais seulement à l'endroit des couches, afin de laisser à chaque bout & au milieu du hangar, un intervalle pour la facilité des manœuvres. On aura, par ce moyen, quatre bandes de vingt-quatre cuviers chacune.

Nous

Nous formons ces cuviers en cônes tronqués, renversés, de quatre pieds de hauteur, sur trente pouces de diamètre en haut, & dix-huit pouces en bas, pour contenir environ douze pieds cubes chacun; ils sont percés d'un trou par le bas immédiatement au dessus du fond, pour l'écoulement des lixiviations; ce trou est fermé par un tuyau ou robinet, comme il est d'usage. Chaque cuvier sera garni d'un faux fond, percé de petits trous, posé entre deux couches de paille, un peu au dessus du trou d'écoulement, afin de retenir les particules des matières, & d'empêcher qu'elles ne bouchent le tuyau. Dans ces cuviers, nous mettons d'abord la quantité de cendres qui sera jugée nécessaire pour fournir aux sels contenus dans les eaux de lixiviation, tout l'alkali qui pourroit leur manquer. Cette circonstance étant dépendante du plus ou du moins de sel alkali qui se trouvera dans les substances qui seront employées, l'expérience seule peut faire connoître par des épreuves réitérées, la dose de cendres qu'il conviendra de déposer dans chaque cuvier. Comme les cendres sont fort chères en Flandres, puisque la bonne coute cinq à six livres la rasière, il sera essentiel de s'étudier à connoître si la potasse ne peut pas les remplacer avec avantage; nous sommes portés à le croire, sur-tout pour ce pays. Par-dessus ces cendres ou potasse, ou sur l'une & l'autre ensemble, nous mettons un lit de paille d'un pouce ou environ d'épaisseur, ensuite les terres nitreuses, posées le plus légèrement possible, après quoi nous y introduisons les eaux. C'est encore ici le cas d'économiser considérablement les frais de main-d'œuvre & de transport, en élevant l'eau avec des pompes en bois, en les conduisant dans les cuviers par le moyen de gouttières de bois, & en les faisant couler de la même manière jusqu'à la chaudière. Il sera nécessaire dans ce plan, de construire au bout de chaque bande des réservoirs ou citernes, où se rassembleront les eaux qui auront passé sur une première bande, & qui seront destinées à passer sur une seconde, sur une troisième, &c.

Il feroit inutile d'entrer en explication fur la marche à obferver dans la lixiviation des matières nitreufes que l'on met dans les cuviers des quatre bandes; on fait que les eaux qui proviennent de la première bande paffent à la feconde, de la feconde à la troifième, de celle-ci à la quatrième, & que le produit de cette dernière fe nomme eau de cuite, deftinée à paffer à la chaudière pour être évaporée, & de là à la criftallifation : toutes ces pratiques font connues en France. Il y a néanmoins cette différence, que les uns divifent leurs ateliers en deux bandes, d'autres en trois, & que nous jugeons plus avantageux d'en ajouter une quatrième, afin d'avoir des eaux de cuites d'autant plus fortes, & d'éviter un furcroît de dépenfe dans l'évaporation. Au refte, cette diftribution dépend de la qualité des matières plus ou moins riches en Salpêtre; & c'eft ce qu'il faut connoître, pour régler le nombre de bandes : mais à telle quantité qu'on fe détermine, il en doit réfulter, qu'on en videra tous les jours une, qu'on la rechargera de matières neuves, de laquelle il proviendra auffi chaque jour deux cents pieds cubes d'eau de cuite ou environ à évaporer; ce qui fera la tâche journalière des deux chaudières.

Nous trouvons qu'il eft plus onéreux que profitable d'employer, comme on le fait dans bien des ateliers, des mains d'œuvre confidérables, à écrafer & paffer par des clayers les matières nitreufes; il eft même à propos que celles en putréfaction foient entre-mêlées de morceaux d'une certaine groffeur : ces derniers forment & maintiennent des vides dans l'intérieur des couches, & par-là y procurent la circulation de l'air.

Nous ne differterons pas fur la manière d'évaporer les leffives & de faire criftallifer le Salpêtre, non plus que fur celle de le purifier en le féparant des fels & autres matières hétérogènes, dont il fe trouve prefque toujours chargé; ces opérations font trop connues par-tout, & particulièrement en France.

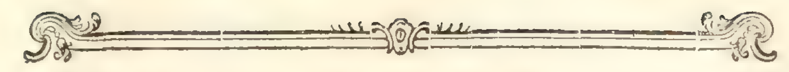
Comme le tranſport des eaux de cuites des recettes ou citernes des hangars, dans le bâtiment d'évaporation, conſiſtantes en ſoixante à ſoixantte-cinq tonnes par jour pour fournir aux deux chaudières, ſeroit très-diſpendieux ſi on le faiſoit à bras, il ſera néceſſaire d'établir des pieux ou treteaux dans des directions & alignemens convenables, pour y poſer des gouttières ou augets, leſquels recevront ces eaux de cuites qui ſeront pompées de ces recettes ou citernes des quatrièmes bandes, & qui les conduiront directement dans l'atelier d'évaporation.

Les chaudières de fer ſeroient bien préférables à celles de cuivre; les premières n'auroient pas l'inconvénient, comme les ſecondes, de dépoſer dans le nitre une ſubſtance meurtrière (le vert-de-gris) : nous avons reconnu que le nitre qui ſortoit des ſalpêtrières pour être employé en médecine, contenoit ſouvent plus ou moins de vert-de-gris; ce qui ne provient que des vaiſſeaux évaporatoires & de criſtalliſations, qui ſont ordinairement de cuivre. On ſent de quelle conſéquence eſt cette obſervation pour le bien de l'humanité; ce ſeroit donc lui rendre un ſervice ſingulier, que de réformer l'uſage du cuivre en cette partie. Aux baſſins de criſtalliſation de ce métal, on pourroit ſubſtituer des vaiſſeaux de bois, ce qui procureroit une économie conſidérable dans les frais d'exploitation, en ce qu'une chaudière de fer ne coute pas la moitié de celle de cuivre, & réſiſte beaucoup plus à l'action du feu. La différence du prix des baſſins de cuivre à celui des vaiſſeaux de bois, ſeroit bien autrement ſenſible. Au reſte, ſi on trouvoit de l'inconvénient à adopter dans la généralité le nouvel uſage qu'on propoſe, au moins devroit-on réformer le cuivre pour les parties deſtinées à la médecine.

Voilà ce que nous ſuggèrent, dans ce moment, nos connoiſſances ſur les moyens de faire générer le Salpêtre en abondance & avec la plus grande économie. Nous ſouhaitons ardemment que nos réflexions puiſſent être de quelque utilité à l'Etat; notre zèle patriotique pour ſes intérêts, nous a fait

hasarder le présent essai : si nous n'avons pas le bonheur de nous rendre parfaitement intelligibles, nous prions les Lecteurs de s'en prendre au peu de loisir que nous ont laissé, pour le rédiger, nos occupations ordinaires ; mais c'est avec la plus grande confiance que nous présumons que nos projets exactement exécutés, ne démentiroient aucunement la devise mise en tête de ce Mémoire.





MÉMOIRE

SUR

LA FORMATION ET LA FABRICATION DU SALPÊTRE,

Préſenté pour concourir au Prix propoſé par l'Académie Royale des Sciences de Paris.

Par M. Romme, Profeſſeur Royal de Mathématiques, & Correſpondant de la même Académie.

Utile au Gouvernement, funeſte à l'Humanité.

Second Concours. N°. 21.

SI l'on conſidère avec une attention ſoutenue tous les êtres phyſiques de l'Univers, & ſi on les compare à eux-mêmes dans des temps différens, on remarque qu'ils éprouvent des variations continuelles. La Nature, dans une activité égale & conſtante, ne ſemble être occupée qu'à compoſer & à décompoſer, ayant borné irrévocablement la durée des êtres de chaque eſpèce; après le temps marqué, elle altère leur forme, elle déſunit leurs parties, elle ſépare leurs élémens, elle les diſſipe, & de leurs débris elle recompoſe, ſoit ailleurs, ſoit aux mêmes lieux, d'autres corps qui ſouvent ſe montrent ſous de nouvelles formes, mais qui diſparoiſſent auſſi ſucceſſivement. Attentifs à toutes ces transformations, vainement

cherchons-nous à en rendre raison ; les causes nous échappent, & nous voyons l'Univers se renouveler sans que nous ayons pu découvrir les loix auxquelles il est soumis dans ses révolutions. Cependant, malgré cette obscurité, un Observateur éclairé qui voit tous ces faits, les recueille pour en conserver le souvenir ; ensuite, lorsqu'ils sont assez nombreux, il les compose, il les analyse, il remarque l'ordre qui règne entre eux ; il examine leur rapport, & par une analogie judicieuse il parvient quelquefois à acquérir l'heureuse facilité de les faire renaître où il veut, en présentant à la Nature, dans des circonstances convenables, tous les matériaux qu'elle emploie pour les produire. C'est ainsi, par des observations nombreuses, variées, & suivies sur le Salpêtre, qu'on peut découvrir tous les moyens favorables à sa formation, & par conséquent indiquer quels sont les élémens qui, rassemblés dans un lieu déterminé, seroient promptement combinés par la Nature pour en composer du Salpêtre. Il faut donc, pour les connoître, faire des recherches sur les parties intégrantes de ce sel, sur la position des lieux où on peut le recueillir, & sur toutes les circonstances qui concourent à sa régénération.

Le Salpêtre est un composé de plusieurs élémens que la Nature rassemble quelquefois dans certains points de l'espace, mais qu'elle disperse plus souvent à de très-grandes distances. Cette irrégularité, qui n'est que variété dans ses ouvrages, est précisément ce qui fait le désespoir des Observateurs, & ce qui produit la mal-adresse des Salpêtriers. Depuis que le Salpêtre est malheureusement devenu nécessaire, les sentimens des Physiciens ont varié de mille façons, & sur son origine, & sur sa formation; on sait seulement jusqu'à présent, qu'en saturantd'alkali végétal une portion quelconque d'acide nitreux, le corps composé qui en résulte, est un sel neutre qui est identiquement le même que le Salpêtre. Ce sel peut donc être regardé comme composé d'acide nitreux & d'alkali végétal. Ainsi, pour le multiplier dans un espace déterminé, comme la France, ou une de ses provinces, ou un terrein particu-

lier, il ne s'agiroit donc que de rassembler beaucoup d'acide nitreux & d'alkali fixe, ou beaucoup de corps qui continssent ces élémens. Il n'est pas difficile de former un grand amas d'alkali fixe, les cendres des végétaux en fournissent une très-grande abondance, & la nécessité où nous sommes de brûler une grande quantité de plantes pour les besoins de la vie, nous assure d'une ressource toujours considérable. D'ailleurs, on peut encore en retirer abondamment de ces lieux où la terre fertile se couvre de végétaux qui sont inutiles aux hommes qui l'habitent, & qui sont propres à donner d'excellent alkali. Mais s'il est facile d'assigner les sources d'alkali fixe, il n'en est pas de même de celles de l'acide nitreux; cet acide est répandu dans la Nature sous plusieurs formes différentes; tantôt il a pour base une terre calcaire, tantôt un alkali minéral, tantôt un alkali végétal; il s'unit au phlogistique, à tous les alkalis salins fixes & volatils, ainsi qu'aux substances métalliques, & tous les résultats de ces combinaisons sont différens, suivant les substances auxquelles il s'allie: mais ces connoissances ne contribuent guère à développer ni la nature de cet acide, ni son origine; & si elles peuvent empêcher de s'égarer, l'Observateur qui veut reconnoître l'acide nitreux par-tout où il se trouve, elles ne servent guère à lui indiquer les lieux où la Nature le dépose. S'il est vrai que cet acide s'unit aux terres calcaires, il est aussi vrai que toutes les terres calcaires n'en contiennent pas. Il en est de même des autres corps physiques avec lesquels cet acide a de l'affinité, tels que le phlogistique, les alkalis, &c. Ainsi, dès que tous les corps qui sont propres à attirer & à retenir l'acide nitreux, ne sont cependant pas unis à une portion de cet acide, il faut donc que ce ne soit qu'à certaines conditions & dans certaines circonstances que la Nature compose les alliages qu'on rencontre sur la surface de la terre.

Ces considérations ne permettent pas de douter maintenant que la multiplication du Salpêtre dans un lieu déterminé, ne dépende & ne soit le résultat de recherches nombreuses & d'observations délicates sur le lieu, l'espèce & la

position des corps sur lesquels la Nature se plaît à déposer de préférence cet acide si recherché. Ainsi, pour trouver des moyens de produire la multiplication de ce sel, & pour les chercher avec autant d'ordre que de méthode, je dois présenter une suite de faits circonstanciés, ou bien faire l'énumération des lieux où jusqu'à présent on a trouvé des terres nitreuses en y joignant l'exposé de tous les détails essentiels; ensuite en comparant ces observations ou ces faits, il faudra, s'il est possible, remonter à quelques principes généraux qui conduisent à une explication plausible des effets observés. Alors ces principes, en s'accordant avec l'expérience, fourniront seuls tous les moyens de multiplier le nitre avec autant de promptitude que d'abondance. C'est en présentant ces moyens, & c'est en les rendant faciles & peu dispendieux, que je puis espérer de répondre d'une manière satisfaisante, & à l'attente du Gouvernement., & à la demande de l'Académie.

On trouve du nitre dans des lieux habités, & dans d'autres qui ne le furent jamais. Il se montre dans des terres exposées au soleil, & dans celles qui sont à l'abri de ses rayons. On en tire des lieux frais & humides, ainsi que de ceux qui sont frappés par un courant d'air continuel; il naît au sein des terres imprégnées de sucs végétaux & animaux, & cependant on le rencontre encore dans d'autres terres qui ne présentent aucun vestige de végétaux ni d'animaux. Toutes ces variétés & tous ces contrastes subsistent, sont connus, & se découvrent à tous ceux qui veulent prendre la peine de les observer.

Si on descend maintenant dans les détails, & si on commence par les nitrières naturelles, on doit mettre au premier rang le plus grand magasin de Salpêtre qu'on connoisse sur le globe, savoir, le Bengale & sur-tout les deux rives du Gange. Après la saison des pluies, ce sel végète & paroît dans tous les champs, excepté dans les lieux couverts de sables ou semés de rochers. Les royaumes de Siam & de Pégu, les environs de Masulipatan, l'île de Ceylan, méritent aussi d'etre cités comme des lieux très-abondans en Salpêtre.

pêtre. M. Bowle nous a appris qu'en Espagne des terres incultes, qui occupent un espace égal au tiers de ce Royaume, contiennent du Salpêtre, & qu'on en fait une récolte considérable dans les provinces orientales & méridionales de ce Royaume. Ces terres sont labourées exprès pour accélérer la production & la récolte de ce sel qui s'accumule & qui reste fixé dans ces mêmes terres, quoiqu'elles ne soient à l'abri ni du soleil ni de la pluie. Dans tous ces lieux que je viens de nommer, la Nature seule, abandonnée à elle-même, forme un Salpêtre abondant ; & c'est dans ces mines naturelles, sur-tout dans l'Inde, que l'on a recueilli jusqu'à présent la plus grande partie du Salpêtre nécessaire aux besoins de la France. En Europe, le nitre est extrait de tous les lieux habités ; les murailles des vieux édifices, des vieilles écuries, des latrines ; les terres des caves, des granges, des étables, & en général tous les débris terreux ou calcaires des habitations des hommes ainsi que des animaux, contiennent beaucoup de nitre à base terreuse. On en trouve aussi dans des carrières de pierres tendres. Des façades de plusieurs bâtimens ; des portes de villes, de châteaux, d'églises, lorsqu'elles sont formées des mêmes pierres, paroissent souvent corrodées & dépolies par un nitre sensible. Les surfaces extérieures de plusieurs bancs de pierre calcaire présentent aussi, dans certains endroits, l'empreinte d'un nitre destructeur. Glauber rapporte lui-même, qu'auprès du lieu qu'il habitoit sur les rives du Mein, il y avoit des carrières dont on tiroit des pierres qui donnoient du Salpêtre ; Stalh dit aussi qu'il a vu des murs de boue & de chaume, qui, après avoir été recouverts de chaux & pénétrés d'humidité, laissoient paroître sur leur surface une efflorescence nitreuse.

Telles sont les nitrières naturelles d'où on peut extraire une grande quantité de Salpêtre ; mais les Gouvernemens d'Europe étant trop éloignés des grands magasins de l'Inde, & ne trouvant pas des ressources assez promptes dans le Salpêtre qu'on peut extraire des lieux habités, ont eu recours à des nitrières artificielles, dont ils ont secondé &

favorisé l'établissement. Il s'en est formé dans les Royaumes du Nord, dans la France; & on voit à Malte une nitrière artificielle qui fournit seule tout le Salpètre nécessaire à cet Etat. C'est ici le lieu d'exposer succinctement tous les moyens que l'Art a imaginés jusqu'à présent pour produire & multiplier le Salpètre. Cette description, rapprochée du tableau des mines naturelles de ce sel, fera voir en quoi l'homme a imité la Nature, & dans quel point il s'en est écarté.

Glauber pensoit que les vieilles étables ou écuries donnent plus de Salpètre que les nouvelles, parce que le sel des urines & des excrémens ont reçu depuis plus long-temps, de la part de l'air, le principe qui leur est nécessaire. Selon lui, les pierres dures ne se salpètrent pas; mais la chaux qui leur sert de liaison, étant plus poreuse & plus accessible à l'air, acquiert bientôt cette propriété. C'est en conséquence de ces expériences & de ces principes, que Glauber a proposé, pour la formation d'une grande quantité de Salpètre, de rassembler sous des hangars des matières animales & végétales, & d'en accélérer la putréfaction en entretenant dans les terres où elles sont mêlées, une certaine humidité. Il recommandoit aussi que rien ne s'opposât sous ces hangars, ni à l'accès des rayons du soleil, ni à la libre circulation de l'air. Ces préceptes ont servi de base aux établissemens faits en Suède, en Prusse, & en d'autres endroits.

Stalh pensoit que le nitre se trouve non seulement dans les endroits imprégnés d'urine, mais aussi par-tout où il y a quelque matière en putréfaction; & qu'il est déposé en plus grande quantité dans les lieux où il y a beaucoup de matières alkalines & absorbantes, telles que les murailles, les terres & pierres calcaires. Il reconnoit la nécessité du concours de l'air pour la production de ce sel; mais il regarde comme contraire la chaleur des rayons du soleil. Le nitre, suivant lui, ne tire pas son origine de la terre, mais il paroît y être transmis, & il doit sa partie saline à la terre & à l'air. Il dit aussi que des végétaux contiennent du Salpètre, & il pense que l'acide nitreux provient des matières salines & huileuses, telles que les urines des animaux.

Selon Lemery, les matières pierreuſes, terreuſes & alkalines ſont celles qui fourniſſent le nitre ordinaire; mais ſi on les examine avant qu'elles aient eu occaſion de tirer leur nitre des ſources étrangères qui le contiennent réellement, on n'y découvre aucune trace de ce ſel. Elles ſont telles néanmoins, qu'elles peuvent en être chargées, dépouillées, & cependant en redonner encore, même au delà de leurs poids, ſans être épuiſées. Plus ces matières ſont poreuſes, mieux elles abſorbent les matières nitreuſes qui leur viennent de dehors. Il dit donc que la chaux, mêlée avec des matières animales, donne d'excellent Salpêtre; il ajoute que le contact de l'air contribue particulièrement à la formation de ce ſel, & que les lieux les plus propres à cette production ſont ceux qui, à l'abri du ſoleil & de la pluie, ſont bien aérés & naturellement humides.

M. Pietſch, dans ſes penſées ſur la multiplication du nitre, ne diſcute que la maniere de conſtruire des murailles propres à cet objet. Il demande qu'elles ſoient formées de terres alkalines, de cendres non leſſivées, & de paille. Il preſcrit de les arroſer avec des eaux de bourbiers, comme étant les plus favorables. Son ſentiment eſt de donner au nitre trois principes, une terre alkaline, l'acide vitriolique, & l'alkali volatil; & il croit que les mélanges des matières qui contiennent ces principes, doivent être très-féconds en Salpêtre.

En Suède, on tire le Salpêtre artificiellement des terres calcaires, auxquelles on a mêlé des débris de tous les règnes. On accélère leur décompoſition complette, en entretenant dans ces mélanges une juſte humidité, une chaleur modérée, & une libre circulation de l'air.

Dans le Brandebourg, on conſtruit des murailles avec la terre des cloaques, des caves, des écuries, & on y ajoute des cendres avec de la paille. Ces murs ſont placés dans les lieux les plus humides, quoique cependant à l'abri de la pluie ainſi que du ſoleil. Au pied de ces murs, on répand de la fiente de pigeons & de poules.

M. Gruner avance que ſans putréfaction on ne peut produire du Salpêtre. Des excrémens, de l'urine, du fumier,

des végétaux, des cendres, de la chaux & des décombres mêlés ensemble, forment un composé qui, étant arrosé d'urine ou d'eaux de fumier, devient très-fécond en Salpêtre. Il prescrit d'y entretenir de l'humidité, parce qu'elle attire l'acide de l'air; & il veut qu'on donne un libre accès à l'air du côté du levant ou du couchant. M. Neuham, de la ville de Bienne, annonce que des matières propres à former du Salpêtre, étant jetées irrégulièrement derrière sa maison, & étant arrosées d'eaux de chaux & d'urine, avoient produit du nitre en assez grande quantité. Il assure donc, d'après son expérience, qu'un mélange d'excrémens d'animaux, de plantes, d'herbes amères, de pierres calcaires, de chaux, de cendres & de fumier, doit donner abondamment du Salpêtre.

M. de Vannes, couronné par l'Académie de Besançon, propose pour la production du nitre, de former des amas de matières végétales & animales combinées avec des sels vitrioliques & des terres alkalines propres à servir de base à ces mélanges. Il regarde l'acide nitreux comme l'ouvrage de la végétation; & en reconnoissant beaucoup de nitre dans les plantes, il dit que la fermentation putride en augmente encore la quantité.

M. Granit assure que plusieurs plantes contiennent beaucoup de Salpêtre, & qu'on en retire des matières animales & végétales putréfiées, sur-tout lorsqu'elles ont été mêlées avec de la chaux, & placées dans des lieux humides. D'ailleurs, le Salpêtre ne devient sensible qu'autant que l'air peut circuler librement autour des terres préparées; & un changement alternatif d'air, de chaleur & d'humidité, garantit une récolte abondante.

M. le Comte de Milly, en rapportant ses observations sur une nitrière artificielle d'Allemagne, dit aussi que la putréfaction est nécessaire à la production de l'acide nitreux, mais que l'air lui est encore plus favorable & plus essentiel. Dans cette nitrière dont il fait la description, on mêle du terreau des plâtras, du fumier, des cendres, des eaux mères, de l'urine,

de la fiente de poules ou de pigeons, & de ce mélange on forme plusieurs couches sous un hangar. Une telle nitriere ne donne beaucoup de Salpêtre qu'au bout de trois ans.

M. Du Coudray décrit les pyramides de Prusse, qui sont formées de la terre des prairies prise sous le gazon, de cendres neuves, & de paille. Ces terres sont arrosées avec de l'eau de crottin de cheval; elles sont exposées au grand air, & couvertes seulement d'un chapeau de paille. Il décrit aussi les magasins de Malte, qui sont bien aérés, mais impénétrables aux rayons directs du soleil & à la pluie. On remarque dans cette nitrière, des couches formées de terres calcaires sèches, & mêlées avec de la paille. Elles sont arrosées d'une eau composée d'urine, d'eaux mères, de fumier, de lies de vin, & de toute matière putrescible.

A Dresde, on a fait des expériences intéressantes sur la formation plus ou moins abondante du Salpêtre. Trente tonnes de décombres, mêlées de cendres & de fumier, ont été exposées à l'air pendant six mois; des terres semblables & en même quantité, ont été mises à l'air pendant un an: les premières ont produit six livres de Salpêtre, & les dernières en ont donné vingt-cinq livres. Dans l'établissement de Dresde, on croit que les matières animales sont préférables aux matières végétales; & on pense que le Salpêtre est le produit de la putréfaction. On y forme donc des hangars, sous lesquels on rassemble & on mêle des terres des démolitions, des fumiers, de la paille, des plantes, des matières animales, des cendres, & on les arrose d'eaux de fumier; on donne aussi à l'air l'accès le plus libre, parce qu'on le juge très-nécessaire à la production du Salpêtre.

Dans l'Inde, où la terre produit naturellement du nitre complet, il y a quelques endroits dont les habitans, pour augmenter la récolte, arrosent le sol avec de l'urine. En Espagne, suivant M. Bowle, on se contente de labourer les champs qui rapportent du Salpêtre. En Amérique, on arrose le sol des magasins avec la lessive des feuilles rebutées de tabac, & laissant un libre accès à l'air extérieur, on retire

beaucoup de Salpêtre des terres marneuſes qui forment le ſol de ces magaſins.

A Manille, à Kanton, on fait du Salpêtre en cultivant ſous des hangars des terres qu'on arroſe d'urine. Enfin, en France on a établi dernièrement des nitrières artificielles, conformément à une Inſtruction publiée ſur ce ſujet par MM. les Régiſſeurs des Poudres & Salpêtres, qui aſſurent que tout ce qui peut tendre à accélérer la putréfaction des matières quelconques, animales ou végétales, tend auſſi à preſſer la formation du Salpêtre. Ils preſcrivent de laiſſer à l'air une libre circulation autour des maſſes préparées, & d'y entretenir une légère humidité, parce que ces deux cauſes ſont les grands agens de la putréfaction. Ces maſſes de terre doivent être, ſuivant ces Meſſieurs, ou un mélange de terre calcaire & de matières animales & végétales, ou des terres déjà ſalpêtrées provenant des écuries, caves, granges, vieilles maſures, démolitions, ou enfin de terres mêlées de matières végétales & animales; & elles doivent être arroſées avec toute liqueur putréfiée ou putreſcible.

Bornons-nous maintenant à comparer enſemble tous ces procédés, imaginés pour produire artificiellement du Salpêtre. Les matières animales & végétales entrent dans la compoſition de tous ces mélanges; elles y ſont employées ſuivant différentes proportions, & il y a autant de variétés dans ces rapports, qu'il y a de perſonnes occupées du Salpêtre. Les terres parmi leſquelles ces matières ſe trouvent mêlées, ſont différemment expoſées & travaillées; les unes ſont placées au ſoleil, tandis que les autres ſont privées de ſa chaleur directe. Dans certaines nitrières, l'air circule librement de tous côtés, & dans d'autres, on lui ferme tout accès, ou on ne le laiſſe aborder que lorſqu'il vient ſous certaine direction & dans certaines circonſtances.

Malgré les différences qui règnent entre ces procédés qui produiſent tous du Salpêtre, on apperçoit cependant quelques rapports généraux, & ils paroiſſent ſe reſſembler en beaucoup de points. Si la chaleur n'eſt pas généralement

admiſe comme favorable à la fécondité des mélanges, l'air & l'humidité ſont reconnus pour des agens néceſſaires; les matières putreſcibles ſont regardées comme les ſeules ſources du nitre, & les terres calcaires abſorbantes ou alkalines ſont une baſe commune univerſellement adoptée. Cette conformité que nous obſervons entre quelques parties eſſentielles des procédés adoptés pour la multiplication du Salpetre, ne doit cependant pas décider la queſtion ſur le choix des moyens les plus convenables à cette multiplication; car toutes ces méthodes peuvent bien s'être engendrées mutuellement, & les dernières peuvent n'être, par ſucceſſion, que les copies des premières. L'ignorance ſur les véritables ſources du Salpêtre, la crainte de faire des eſſais diſpendieux & ſans ſuccès, ont pu arrêter les progrès de l'Art, & forcer ceux qui ont formé des nitrières, de copier ſervilement leurs prédéceſſeurs, dont les travaux n'avoient pas été infructueux. Ainſi, pour ne point tirer quelque conſéquence haſardée, ou établir quelque principe mal fondé, d'après les procédés établis dans les nitrieres artificielles, il faut néceſſairement chercher de nouveaux rapports, & nous en trouverons en mettant en parallèle les ouvrages de l'Art & ceux de la Nature, c'eſt-à-dire, les nitrieres naturelles & les artificielles. Puiſque dans les unes & dans les autres on recueille du Salpêtre, & puiſque les mêmes effets doivent avoir une baſe ou une cauſe commune; on doit préſumer que la comparaiſon de ces deux eſpèces de nitrières conduira néceſſairement à la découverte de quelque erreur ou de quelque ſource véritable du nitre.

C'eſt ſur les rives du Gange, dans les champs du Bengale, de Siam, de Pégu, de Ceylan, de Maſulipatan, que le Salpêtre ſe montre en abondance. C'eſt des terres labourées qu'on l'extrait en Eſpagne; il y a en France des terres & des débris de pluſieurs carrières qui ſont chargées d'une aſſez grande quantité de nitre, des bancs calcaires, des pierres tendres qui paroiſſent attaqués, corrodés & délités par les effets du nitre qui agit conſtamment pour les décompoſer. Ainſi la Nature, dans tous ces lieux qu'elle couvre de Salpêtre, n'em-

p'oie aucune matière animale, ni aucun suc qui en porte l'empreinte. Ces matières ne sont donc pas, comme on l'a cru jusqu'ici, essentielles à la formation du nitre ; mais les terres calcaires, ou les pierres de même espèce, sont la base que la Nature admet par-tout comme la plus convenable à l'acide nitreux. Elle travaille, elle forme ce sel à ciel ouvert; & quoique ses productions soient échauffées par le soleil ou agitées par les vents, la récolte n'est pas moins abondante. Ces circonstances doivent étonner d'autant moins, qu'il y a mille exemples autour de nous d'un Salpêtre qui végète sensiblement malgré les vents, le soleil & même la pluie. Des murailles entières s'écroulent sous nos yeux, par le seul effet d'un nitre naturel qui en a corrodé les matériaux & détruit les liaisons. Des bancs de pierres tendres, exposés à toute l'intempérie des saisons, changent de forme, perdent considérablement de leur volume, & tombent en poussière par l'action constante d'un nitre naturel qui y reste attaché. M. Gr··ner cite dans un Mémoire un magnifique hôpital dont les fondemens étoient endommagés, & continuoient de l'être par la présence d'un nitre dont on ne pouvoit arrêter la végétation & les progrès destructeurs. On voit des portes, des murailles, des maisons construites en pierres calcaires tendres, qui sont corrodées dans leur surface extérieure, & les pierres qui les composent paroissent avoir perdu leur poli, & être criblées de trous multipliés & peu profonds. Dans ces trous qui retiennent encore les débris de la partie détruite de chaque pierre, la poussière calcaire annonce par son goût la présence du nitre, qu'on découvre plus clairement encore par la lixiviation & l'évaporation. On voit à Saintes les restes d'un monument des Romains, qui portent l'empreinte d'un nitre bien enraciné, soit dans les pierres, soit dans la matière qui leur servoit de liaison. Il est une infinité d'autres exemples particuliers qu'on trouve dans toutes les villes anciennes, & qu'on pourroit citer pour démontrer évidemment que la Nature forme du Salpêtre, & en plein air, & malgré les chaleurs du soleil.

Si de ces considérations on rapproche ce qu'on sait sur les

terres

terres des caves, des granges, des écuries, & de plusieurs lieux où l'on ferme tout accès à l'air, ces contrastes confirmeront l'indifférence que la Nature paroît avoir dans le travail du Salpêtre, & pour les lieux clos, & pour ceux qui sont exposés à l'intempérie des saisons. Ces mêmes considérations rassemblées nous conduisent aussi à conclure avec vérité, que les matières animales ne sont pas faites pour être comptées comme nécessaires à la formation du Salpêtre, & il y a long-temps qu'on auroit dû être convaincu de l'impropriété des matieres animales, puisque d'habiles Chimistes n'ont jamais pu retirer aucune parcelle de nitre de ces matières, dans quelque état qu'elles fussent.

Les Auteurs des nitrières artificielles se sont donc bien écartés des vrais principes, lorsqu'ils ont admis dans leurs terres des matières animales, & lorsqu'ils ont fondé sur elles toutes leurs espérances. Si leurs opérations ont été suivies de quelque succès, malgré une aussi fausse combinaison, ils le doivent à des circonstances particulières & aux terres calcaires qu'ils ont employées, & qui seules ont avec l'acide nitreux une très-grande affinité.

Puisque d'ailleurs les terres de l'Inde, celles de l'Espagne, & les débris de nos habitations sont calcaires, ainsi que les bancs de pierres tendres, & les carrières que nous avons citées comme renfermant un nitre naturel; puisque cette base calcaire est le seul trait de ressemblance qu'on observe entre les masses salpêtrées par la Nature & celles qui le deviennent artificiellement, on pourroit d'avance conclure que cette espèce de terre est ou la cause première du Salpêtre, ou la matrice qui attire, reçoit & conserve l'acide nitreux que d'autres sources y répandent. Mais ce sujet n'est pas encore discuté d'une manière assez décisive, pour prononcer absolument que la terre calcaire soit une mine de Salpêtre, d'autant plus qu'il y a une très-grande quantité de terres de cette espèce qui ne sont pas salpêtrées. Il faut donc entrer dans de nouvelles considérations, & je vais tâcher de proposer quelques

idées qui puissent jeter un nouveau jour sur cette matière intéressante.

Lorsque je me suis occupé de la meilleure manière d'accélérer la formation du nitre, je me suis moins attaché à expliquer les petits succès des pratiques aveugles des Salpêtriers, qu'à considérer les fabriques naturelles du nitre. Si on jette les yeux sur la surface du globe, & qu'on compare ensemble, sous un nouveau point de vue, tous ces lieux où la Nature seule & abandonnée à elle-même rassemble des amas immenses de nitre, on ne peut s'empêcher de leur trouver des traits frappans de ressemblance, malgré leur éloignement & la différence des climats où ils sont placés.

On recueille le Salpêtre le plus complet aux environs des embouchures du Gange, ainsi que sur les bords de ce fleuve en s'avançant dans les terres. A Cachemire, il végète sur la pente des montagnes, & il se montre abondamment dans la plaine. A Masulipatan & dans ses environs, on voit des traces d'un Salpêtre aussi abondant qu'il est pur. A la pointe de Galles, dans l'île de Ceylan, il paroît sensiblement à la surface de la terre. Dans les royaumes de Siam & de Pégu, ainsi que dans quelque partie de l'île de Sumatra, les terres renferment un Salpêtre complet. Tels sont les plus grands magasins de ce sel qu'on connoisse dans l'Inde, & sans doute ils ne doivent pas être les seuls; mais il faut que nos remarques soient bornées par l'étendue de nos connoissances physiques sur cette partie du globe. Si on s'éloigne du Bengale, si on se transporte sur les bords de la Méditerranée, on voit les contrées orientales & méridionales de ce royaume fournir, comme celles de l'Inde, le nitre le plus parfait; & si on suit le contour de cette mer, on voit, dans le golfe de Lyon, tout le Bas-Languedoc, où le seul lessivage des terres nitreuses qu'on y ramasse, donne un Salpêtre qui n'a pas besoin, pour devenir parfait, de l'addition de la plus petite quantité d'alkali végétal. C'est M. Montet qui, dans un excellent Mémoire sur cet objet, publié parmi ceux de l'Académie de Paris, a prouvé la pureté de ce sel ré-

pandu dans cette partie de la France, en faiſant voir que les cendres de tamaris, par leſquelles les Salpètriers font paſſer leur leſſive, ne contiennent que du ſel de Glauber.

Voilà donc le Bengale, l'Eſpagne & le Bas-Languedoc qui ſont des ſources & les ſeules ſources connues du nitre le plus parfait. Si on compare enſemble ces mêmes contrées dont les productions ſont ſi ſemblables, on voit entre elles des reſſemblances & des différences.

Sur le globe, les embouchures du Gange ſont voiſines du tropique du cancer; les royaumes de Siam & de Pégu ſont moins éloignés de l'équateur; Cachemire eſt de quelques degrés au nord du tropique; l'île de Ceylan eſt près de l'équateur, & Sumatra coupe ce cercle obliquement. Les cités d'Eſpagne, fécondes en Salpètre, ſe trouvent ſur les parallèles qui règnent depuis 34 juſqu'à 40° de latitude; & le Bas-Languedoc occupe l'étendue du 44e degré de latitude. D'ailleurs les terres de l'Inde & celles d'Europe ſont éloignées entre elles de plus de 80° en longitude. Enſuite les ſaiſons règnent bien différemment dans les unes & dans les autres; le temps des pluies eſt fixé au Bengale, & il eſt variable en Europe. Les vents ſont conſtans dans l'Inde, la mouſſon de l'eſt-nord-eſt ſuccède à celle oueſt-ſud-oueſt avec une régularité qui n'a pas encore été troublée; tandis que les côtes de la Méditerranée ſont aſſaillies de toute ſorte de vents, variés dans leur force comme dans leur direction. Telles ſont les différences qu'on peut aſſigner entre les poſitions de ces lieux, dont les productions ſont ſi ſemblables. Il faut donc que ces mêmes différences, qui peut-être nuiſent à l'abondance du Salpêtre, n'influent aucunement ſur ſa formation, & par conſéquent les vents, ainſi que les orages, la proximité ou certain éloignement de l'équateur, n'ont ou ne ſemblent avoir aucune part à la production de ce ſel.

Si ces contrées ont quelques différences dans leur poſition, elles ont auſſi des reſſemblances qui méritent de fixer toute l'attention des Phyſiciens. Les embouchures du Gange ſont placées dans le fond du golfe de Bengale, & ce golfe ſemble avoir

un contour formé pour raſſembler, dans l'eſpace qu'il renferme, les rayons brûlans du midi. La pointe de l'île de Ceylan, où on a remarqué de Salpêtre ſur la ſurface de la terre, eſt expoſée au ſud. Le golfe de Siam eſt ouvert comme celui du Bengale, & la côte forme devant le royaume de Pegu une gorge ouverte au midi. Enfin la côte qui borde la mer auprès de Maſulipatan, forme un enfoncement directement expoſé au midi; les environs de Bancoul, dans l'île de Sumatra, ſont ſitués vis-à-vis le ſud-oueſt du Monde. Ainſi tous les lieux de l'Inde qui donnent du Salpêtre, ſont tous dans une expoſition parfaitement ſemblable. Les mêmes traits de reſſemblance rapprochent les parties de l'Europe & celles de l'Aſie qui ont été citées précédemment.

M. Bowle, en parlant des terres d'Eſpagne qui produiſent naturellement du Salpêtre, ne nomme que les ſeules provinces orientales & méridionales de ce royaume, & le Bas-Languedoc s'étend ſur une partie du contour du golfe de Lyon, qui s'ouvre au midi préciſément comme celui de Bengale; ainſi les contrées ſalpêtrées d'Europe ſont donc encore expoſées comme celles de l'Aſie.

A ces traits de reſſemblance on pourroit ajouter celui de la proximité de la mer. Il eſt vrai que dans l'intérieur de l'Aſie & loin de la mer, il peut y avoir des dépôts de Salpêtre; ainſi cela ne décideroit pas ſi le voiſinage de la mer peut influer ſur la ſimilitude des productions de ces terreins. Cependant, ſi on veut juger par analogie, & ſi on compare ce qu'on obſerve dans l'intérieur de la France & ſur la côte du golfe de Lyon, on remarquera que de toutes les fabriques de Salpêtre éparſes dans l'étendue de ce royaume, il n'y a que celles du Bas-Languedoc où il ne ſoit pas néceſſaire d'ajouter au leſſivage des terres nitreuſes une diſſolution d'alkali végétal pour obtenir un Salpêtre parfait. Ainſi on peut donc conclure que la proximité de la mer & l'expoſition au midi paroiſſent contribuer eſſentiellement ou à la production du nitre, ou à ſon abondance, ou à ſa perfection, parce que, quelle que ſoit la ſource du Salpêtre, quelle que ſoit

la cauſe qui le faſſe naître, toutes les fois qu'on trouve des terreins où il végète naturellement, & qu'en comparant ces terreins on remarque entre eux des reſſemblances frappantes, on eſt très-fondé à n'attribuer qu'à ces traits de reſſemblance la ſimilitude des productions.

Ces premières conſéquences, que nous faiſons réſulter de ces premières comparaiſons, ſont encore confirmées par des exemples nombreux, ſur-tout ſi dans ces recherches nous ne bornons pas nos vûes aux ſeules terres qui produiſent un Salpêtre complet, & ſi nous les étendons à toutes les ſources naturelles d'un nitre quelconque; car il eſt peu de terres calcaires qui, étant expoſées convenablement, ne préſentent des veſtiges d'un acide nitreux engagé dans une baſe variable. Les exemples à citer ſeroient immenſes en nombre, ſi on vouloit ſeulement rapporter ceux que la France ſeule renferme dans ſon étendue, & ce recueil ſeroit très-intéreſſant pour l'objet en queſtion; mais on n'a pas fait encore avec aſſez de détail l'Hiſtoire phyſique & naturelle de chaque partie du royaume, pour qu'on puiſſe raſſembler tous les faits qui ont quelque rapport à la formation du Salpêtre. Ainſi, en attendant que nous connoiſſions plus particulièrement la nature & les propriétés du terrein de chaque province, ainſi que les parties iſolées de ces terreins, qui, bien expoſées, ſont chargées ou dépourvues de Salpêtre, nous nous bornerons à quelques faits épars çà & là, & nous obſerverons leur rapport avec les autres faits cités précédemment.

Si on parcourt un Mémoire répandu dans le Public par MM. les Régiſſeurs des Poudres & Salpètres, & qui a été fait pour MM. les Entrepreneurs des ſalines de Franche-Comté, on y voit l'Auteur aſſurer poſitivement que des côteaux de craie coupés à pic, ne ſe chargent abondamment d'acide nitreux, qu'autant qu'ils ſont expoſés au midi ou au levant. Cette aſſertion importante de l'Auteur paroît mériter d'autant plus de confiance, qu'il l'a énoncée malgré la prévention particulière qu'il paroît avoir en faveur des méthodes

pratiques des Salpêtriers. Cette prévention l'a empêché d'en tirer quelque conséquence importante ; mais la généralité qu'il donne à cette remarque, annonce qu'elle est le résultat de la comparaison d'un grand nombre de faits entre lesquels il n'a pu s'empêcher de sentir cette ressemblance. Ces faits comparés par cet Auteur, doivent être sans doute ceux qu'il a cités dans son Mémoire. Il dit qu'on trouve du Salpêtre dans les carrières de la Touraine, dans celles du Berry, de la Saintonge, de la Normandie, de la Picardie, de la Champagne, & qu'il y en a en Provence, dans le Bas-Languedoc, ainsi que dans les Baumes de Revigny ; mais dans l'énumération de tous ces lieux, l'Auteur ne donne aucun détail sur les circonstances locales, & aucune réflexion ne caractérise ni leur ressemblance ni leur différence, si ce n'est qu'il est conduit à cette remarque générale, que l'exposition au midi est exclusivement favorable à la production du nitre. Cette remarque ajoute donc un nouvel appui aux idées que j'ai déjà présentées, & les détails de ce Mémoire démontrent les ressources naturelles de la France pour se procurer le Salpêtre nécessaire à ses besoins.

Voici maintenant quelques autres faits particuliers que j'ai recueillis, & qui confirment encore l'influence heureuse de l'exposition au midi sur la formation du Salpêtre.

Il y a près du grand chemin qui conduit de Montbazon à Sainte-Maure, un banc de roche calcaire qui s'étend l'espace d'un quart de lieue, qui est coupé à pic, & qui est exposé au sud-sud-est, sans être à couvert de la pluie ni du soleil. Ce banc a des veines de pierres tendres & de pierres dures, qui sont quelquefois mêlées & quelquefois bien séparées. Les parties tendres sont très-corrodées par le Salpêtre dans certains points, & on ne peut toucher celles qui sont attaquées par l'acide nitreux, sans qu'aussitôt elles se détachent du banc & se réduisent en poussière. Le nitre a fait, dans le contour intérieur de la surface du banc, une impression si profonde, que sa forme est sensiblement altérée, & par-tout la présence de ce sel est annoncée,

ſoit par le goût ſalin qu'on trouve aux pierres, ſoit par l'empreſſement des pigeons à venir ſe repaître de ce ſel qui les attire.

J'ai fait dans ce même lieu une obſervation que je ne peux m'empêcher de rapporter, parce qu'elle a beaucoup de relation au ſujet que je traite. Dans une coupure naturelle de ce rocher, qui forme une eſpèce d'antre, & qui s'étend profondément dans l'épaiſſeur du banc, les habitans voiſins renferment chaque nuit un troupeau de brebis. La pierre intérieure & la pierre extérieure de cette retraite ſont tendres, & de même eſpèce que le rocher dont elles ſont partie. L'intérieure eſt placée auſſi avantageuſement qu'elle peut l'être, ſi on ne conſulte que les Auteurs des nitrières artificielles; car dans cette retraite il règne une chaleur modérée, une humidité légère, & on y trouve abondamment les excrémens les plus favorables, ſoit par eux-mêmes, ſoit par leurs exhalaiſons, à la production du nitre; cependant les pierres extérieures & le contour de l'ouverture de cet antre ſont ſeuls ſalpêtrés, quoique ces parties ſoient expoſées au ſoleil, à la pluie & au vent; & l'intérieur de l'antre, malgré tous les avantages, ne préſente aucun veſtige de Salpêtre. Il eſt à propos de remarquer ici que cette retraite n'a qu'une iſſue, qui eſt la porte; ainſi la circulation de l'air n'eſt pas en ce lieu auſſi libre qu'on l'exige dans certaines nitrières.

Les portes méridionales de la ville de S. Maixent ſont très-anciennes, & les pierres qui compoſent leur partie inférieure ſont corrodées, délitées & excavées par un nitre abondant. Près de ces portes il y a une tour ancienne, dont les pierres n'ont plus entre elles la plus grande partie du mortier qui leur ſervoit de liaiſon. Le nitre l'a réduit en pouſſière, & cette pouſſière s'eſt diſſipée; les pierres elles-mêmes ſont excavées en mille points de leur ſurface, & leur démolition préſente l'eſpoir d'une belle récolte au Salpêtrier qui les leſſivera.

A S. Michel-en-l'Herm, on voit une grande Abbaye de Bénédictins, dont une façade expoſée au ſud-oueſt & du côté de

la mer, eſt dans un état qui la fait paroître bien plus ancienne que la partie de ce même édifice qui eſt vis-à-vis du nord. Les pierres de celle-ci ont conſervé leur poli; mais celles qui forment la première n'ont plus un contour régulier, elles ont perdu beaucoup de leur ſolidité, & on y reconnoît conſtamment le goût & l'action du nitre.

La ville de Saintes & ſes environs ſont une maſſe énorme de pierres calcaires, & la nature de ces lieux s'offre avec des circonſtances que je me ſuis empreſſé d'obſerver. La ville eſt très-ancienne, ſes rues ſont étroites, & les maiſons, en grande partie, ſont bâties depuis des temps éloignés; auſſi y remarque-t-on des effets multipliés du nitre. Les pierres tendres qui ont ſervi à former les murs extérieurs des maiſons, n'ont plus maintenant la forme qu'elles avoient reçue. Elles ſont rongées, excavées; mais ces excavations les plus conſidérables, les plus nombreuſes & les plus étendues, s'apperçoivent principalement ſur les murailles expoſées au midi, telles que celles qui bordent la rivière, & celles qui ſont dans la partie élevée de la ville; on reconnoît auſſi les mêmes effets ſur la façade d'une égliſe ancienne, placée ſur cette hauteur, & qui eſt expoſée à l'oueſt. Si on s'éloigne de la ville, & ſi on ſuit le bord ſeptentrional de la rivière, on trouve un banc calcaire qui forme un côteau dont le ſommet eſt aſſez élevé au deſſus du niveau de l'eau. C'eſt dans ce banc qu'il y a quelques excavations faites horizontalement pour l'extraction d'une pierre propre à bâtir. Les bouches de ces carrières ſont éparſes ſur la longueur du côteau, & ces excavations n'ont aucune communication; elles s'étendent ſeulement dans l'épaiſſeur du banc juſqu'à une profondeur plus ou moins grande, & chacune n'a qu'une ſeule iſſue. Dans l'intérieur de chaque carrière fraîche & humide, il n'y a aucune trace de Salpêtre; mais les debris calcaires répandus à l'entrée, paroiſſent fortement ſalpêtrées. La pierre même du banc expoſée à l'air & au ſoleil eſt corrodée par le nitre. Ce même banc, qui a beaucoup d'étendue & qui ſe fait voir en pluſieurs lieux à la ſurface de la terre, préſente vis-à-vis du nord

une

une face coupée à pic, & dans laquelle il y a aussi des excavations horizontales qui ont plusieurs ouvertures & qui se communiquent. La pierre est tendre, les déblais sont considérables, l'air y circule librement, l'humidité y est un peu sensible, & je n'ai vu ni au dehors ni au dedans de ces carrières aucun vestige de Salpêtre.

Si on se transporte aux arènes, qui sont un ancien monument des Romains, on trouve du nitre dans les seules parties de ces ruines qui sont exposées au midi. Au delà des arènes, il y a un banc de roches tendres très-étendues, coupé à pic, & qui se montre à nu à la surface du côteau qu'il forme. La coupure de ce banc peut avoir vingt pieds d'élévation, & elle semble un monument authentique de l'affinité & de l'action destructive du nitre. Trois lits épais d'une pierre tendre, & qui sont placés horizontalement l'un au dessus de l'autre, sans aucun intervalle qui les sépare, composent la masse apparente de cette partie de banc qui s'élève au dessus de la plaine. L'extrémité intérieure de chacun de ces lits qui sont bien distincts, a été tellement décomposée, délitée par le Salpêtre, que sa forme est devenue angulaire, & la surface verticale de la coupure du banc semble être excavée par deux sillons profonds qui s'étendent longitudinalement & parallèlement à l'horizon. Ces sillons sont couverts de poussière calcaire, provenant de la décomposition de la pierre, qui auparavant remplissoit les vides actuels. J'ai ramassé une partie de cette poussière, & elle m'a paru chargée d'un nitre très-sensible; j'ai remarqué d'ailleurs que ce banc formoit en s'étendant un angle saillant & à peu près droit, de sorte que dans cette partie il présente deux faces verticales qui forment ensemble un angle de 90°. L'une de ces faces est exposée au sud-sud-ouest, & l'autre à l'est-sud-est. La face du sud-sud-ouest est celle qui est si altérée par l'action du nitre; celle de l'est-sud-est est aussi attaquée, mais ses sillons sont bien moins profonds. La continuation du côteau qui devient ensuite, dans sa direction, parallèle à la première face, a reçu des impressions nitreuses aussi fortes que la face du sud-

sud-ouest. Dans ce même banc, on a fait autrefois des excavations horizontales; mais les bouches de ces carrières sont seules salpêtrées, & ce n'est encore que dans leur contour extérieur. On remarque aussi dans le chemin qui conduit de ces carrières à la ville, & qui a été creusé dans l'épaisseur de ce banc prolongé, que le bord septentrional, qui est une partie du banc coupé à pic, est chargé de beaucoup de nitre à base terreuse.

Sur les bords de la Charente & à quelque distance de Saintes, on trouve de nouvelles carrières qui portent les noms des lieux qu'elles avoisinent. L'une est la carrière de Saint-Vaize, & l'autre, celle de Saint-Savinien; à Saint-Vaize, le banc de pierre tendre a été excavé horizontalement, & les ouvertures des excavations sont les unes exposées au nord, & les autres à l'ouest. Dans l'intérieur des carrières occidentales, on trouve des terres nitreuses en assez grande quantité; mais dans les septentrionales, si les terres n'y paroissent pas tout-à-fait insipides, soit à cause de l'humidité qui y règne, soit à cause de l'exposition, le nitre néanmoins n'y est pas aussi sensible que dans les premières. Ces excavations cependant se communiquent & sont très-aérées; les pierres sont tendres, & il y a des débris de toute grosseur; ainsi il ne leur manque sans doute, pour se charger abondamment d'acide nitreux, qu'une exposition plus avantageuse.

La carrière de S. Savinien est mieux située; ses bouches nombreuses sont toutes ouvertes au midi, & le banc calcaire a beaucoup d'étendue : il est coupé à pic, & le sommet du banc est élevé d'environ quarante pieds au dessus du niveau de la rivière. Depuis long-temps les gens du pays & des environs tirent des pierres du sein de cette masse, & les excavations qui sont faites horizontalement, s'étendent très-profondément dans l'épaisseur du rocher.

Les contours extérieurs des bouches de la carrière sont très-chargés d'un nitre très-apparent. En lessivant des morceaux du banc cassés exprès pour en faire l'épreuve, on a trouvé du nitre & du sel marin. A l'entrée de ces bouches, il y a une quantité immense de terres calcaires & de déblais qui se

montrent plus ou moins salpêtrés, & il en est qui font sur la langue l'impression la plus pénétrante, tant le nitre y est abondant. On remarque d'ailleurs dans cette nitrière naturelle, que par-tout où l'air a pu circuler librement, & même dans les lieux que le soleil a échauffés de ses rayons directs ou réfléchis, le nitre s'y trouve en très-grande quantité. Au reste, quelque nombreuses que soient les bouches de la carrière, il n'en est aucune qui ne présente des indices sensibles du Salpêtre.

On assure aussi que dans le Bas-Languedoc, il y a des côteaux calcaires dont la surface est salpêtrée ; mais j'ignore leur exposition, & les circonstances locales qui les accompagnent.

A ces faits on pourroit en joindre beaucoup d'autres circonscrits dans de plus petits espaces, & qui ne feroient pas voir d'une manière aussi grande comment la Nature paroît travailler à la formation du Salpêtre. Il me suffit d'en avoir présenté qui, tous ensemble, conduisent nécessairement à cette conséquence importante, que l'exposition au soleil & des terres calcaires sont les fondemens les plus essentiels de la production du nitre. Cette conséquence doit désormais être regardée comme un principe démontré par l'expérience & l'observation ; mais ce principe n'est pas seul suffisant pour donner une explication plausible de toutes les sources naturelles du nitre, sur-tout de celles où les rayons du soleil ne peuvent pénétrer. Il faut donc encore présenter de nouvelles observations, ou considérer les précédentes sous de nouvelles faces, pour juger des conditions particulières auxquelles la Nature rend le nitre sensible sur la surface du globe, & l'accumule dans des lieux qui diffèrent si étrangement par leur position & leur température.

Si les bancs calcaires que j'ai déjà cités, & qu'on voit près de Saintes, de S. Vaize & de S. Savinien, présentent des traces de nitre dans leur surface extérieure, lorsqu'ils sont exposés au midi ou qu'ils reçoivent les rayons du soleil pendant la plus grande partie du jour ; si nous avons dit que les terres qui se trouvent sous les excavations faites dans ces bancs

ſont auſſi chargées de nitre lorſqu'elles ſont expoſées avec autant d'avantage, cela ne doit s'entendre que des terres répandues à l'entrée des carrières; car il n'en eſt pas de même de celles qui ſont placées plus profondément, & qui ne peuvent être frappées des rayons du ſoleil : celles-ci ne préſentent aucun veſtige de nitre, quoique d'ailleurs la circulation de l'air ſoit auſſi libre qu'on peut l'établir. A S. Savinien, les terres qui ſont à vingt pieds de diſtance de l'ouverture des carrières, & celles qui couvrent enſuite tout le fond des excavations, ainſi que les piliers qui ſoutiennent la maſſe du banc, ſemblent être condamnées à ne jamais recevoir du nitre de la ſource quelconque d'où il découle, tandis que celles qui ſont frappées de la lumière réfléchie ou directe du ſoleil, & autour deſquelles l'air peut circuler plus ou moins librement, ſont auſſi plus ou moins ſalpêtrées dans leur ſurface. Cependant ces déblais qui tapiſſent l'entrée des carrières, ſont de même eſpèce, de même forme, de même qualité que ceux qui ſont enfoncés plus profondément ſous les carrières. Il faut donc que la différence d'expoſition produiſe la différence de leur propriété, & il devient maintenant néceſſaire de remonter à l'origine de cette différence.

Si on conſulte tous ceux qui ont parlé des carrières, des cavernes, des grottes, & des caves profondes, & qui les ont conſidérées en Phyſiciens, ont remarqué que la température de tous ces lieux, obſervée à un certain éloignement du jour, eſt conſtamment la même que celle des caves de l'Obſervatoire de Paris, où le mercure du thermomètre ſe tient toujours & dans tous les temps à 10° au deſſus de la congélation. Dans les Mémoires de l'Académie, il y a un fait qui, par ſes circonſtances, prouve bien évidemment que cette égalité de température doit toujours avoir lieu, lorſqu'on s'avance à une certaine profondeur dans l'épaiſſeur de la terre. Sous la colline de Monte Teſtaccio, il y a une cave dans laquelle le mercure du thermomètre s'élevoit à 9° ½, lorſque dehors il montoit à 18°, quoique cependant, ſuivant l'obſervation de M. l'Abbé Nollet, cette cave fût expoſée di-

rectement au midi, & que ses portes très-grandes fussent souvent ouvertes pendant le jour. D'ailleurs il n'est personne qui n'ait observé que dans toutes les caves & les lieux profonds éloignés du soleil, la température de l'air qui y règne ne s'éloigne guère du dixième degré du thermomètre; c'est ce qui fait dire communément que les caves sont fraîches en été, & chaudes en hiver. M. Jars, de l'Académie des Sciences, a remarqué dans des mines dont les excavations sont faites horizontalement comme celles des carrières dont j'ai parlé, qu'en portant un thermomètre en dedans de la mine & à une toise de l'ouverture en été, le mercure étoit à 11°, lorsque dehors il s'élevoit à 20°. Il a observé aussi que le mercure se tenoit constamment à 11°, à quelque profondeur qu'il le portât dans la galerie de la mine, pendant l'hiver; ce même thermomètre, placé en dedans de la galerie, & à quarante-cinq pas de l'ouverture, marquoit 0°, c'est-à-dire, qu'il marquoit le terme de la glace; mais porté plus profondément, alors le mercure s'élevoit & se soutenoit constamment à 11° au dessus de 0°. Un courant d'air qui circule par des puits & par l'ouverture de la galerie, occasionnoit cette différence de température observée en hiver & en été. Quant à la différence de 2° entre la température des mines & celle des caves de l'observation, M. Jars pense qu'elle doit être attribuée à la chaleur que répandent dans ces lieux & les Ouvriers qui y travaillent, & les lampes qui les éclairent. C'est à présent que j'ose joindre à ces observations, celles que j'ai faites dans les carrières citées précédemment; & j'ose assurer qu'à certaine profondeur elles ont constamment & à peu près la température des caves. Comme les bouches de quelques-unes de ces carrières sont nombreuses & voisines, comme les excavations se communiquent, il faut quelquefois s'éloigner de plus de quarante-cinq pas de l'ouverture, pour trouver le premier point de la carrière où la température est égale à celle des caves. Les circonstances locales changent beaucoup cette distance; mais au delà de ce point jusqu'au fond de la carrière & à quelque profondeur qu'elle s'étende, le mercure du thermomètre s'y tient cons-

tamment à la même hauteur. Nommons donc *ligne d'égale température*, une ligne qu'on imagineroit séparer le fond de la carrière où le mercure du thermomètre est constamment à 10°, & cette partie avancée de la même galerie où le mercure varie en hauteur, suivant la proximité & les variations de l'air extérieur. On voit bien que cette ligne sera d'autant plus voisine de l'entrée, que l'ouverture de la galerie sera plus basse, & que cette galerie aura moins de communication avec les galeries voisines qui peuvent avoir des ouvertures plus ou moins élevées. On voit bien aussi que le mercure du thermomètre, dont la hauteur varie dans le cours de l'année, à l'entrée de la galerie, variera d'autant moins en hauteur & s'éloignera d'autant moins du 10e degré, que les rayons du soleil directs ou réfléchis auront moins d'accès sous l'ouverture de la galerie. Ainsi on imagine aisément toutes les variétés de température qu'on peut observer, & à chaque instant & dans chaque saison, au milieu de cette masse d'air qui s'étend depuis l'entrée de la galerie jusqu'à la ligne d'égale température.

Si nous revenons à notre objet principal, nous remarquerons qu'on peut faire sous les carrières citées l'observation de deux effets, qui ont lieu en même temps, qui sont circonscrits dans les mêmes limites, & qui finissent aux mêmes points. Sous ces carrières, la température de l'air est la même depuis la ligne d'égale température jusqu'au fond de toutes les galeries; de même les terres, les pierres calcaires sont, dans le même espace, également dépourvues de tout acide nitreux. Depuis cette ligne jusqu'à l'entrée, l'air est variable dans sa température, soit diurne, soit annuelle, & les terres paroissent contenir une quantité variable de nitre. Ces deux effets ayant lieu ensemble avec des circonstances qui établissent entre eux la relation la plus marquée, il doit y avoir aussi entre eux une dépendance mutuelle qu'on ne peut s'empêcher de reconnoître.

Puisque dans une carrière telle, par exemple, que celle de S. Savinien, il est un terme plus ou moins éloigné de

l'entrée, au delà duquel le thermomètre ne varie plus & marque constamment la même température; puisque, depuis ce terme jusqu'à l'entrée de la carrière, le mercure change de hauteur dans le tube du thermomètre, suivant l'état de l'air extérieur : il s'ensuit que le nitre ne se montrant qu'à la surface des terres qui sont sous cette seule région où le thermomètre annonce des variations, on peut conclure par analogie, que la présence du nitre est due à ces mêmes variations de l'air. Afin de justifier cette conséquence d'une manière qui ne permette plus d'en douter, examinons quels doivent être les mouvemens de l'air à l'entrée d'une galerie pendant le froid ou la chaleur, & démontrons quels doivent en être les effets.

Dès que l'air extérieur est échauffé par la présence du soleil, alors l'air intérieur de la carrière étant plus frais, s'échappe par le bas de l'ouverture de la galerie, tandis que l'air chaud de dehors s'introduit dans la galerie par le haut de la même ouverture. Plus la bouche de la galerie a de hauteur, & plus ces mouvemens de l'air sont considérables, c'est-à-dire, plus le courant d'air est rapide. Cet air chaud qui s'introduit dans la galerie où il règne beaucoup de fraîcheur, se condense promptement, perd la chaleur qu'il avoit reçu, & se met bientôt à la température commune des couches d'air qui sont dans la galerie; de sorte que cet air chaud s'étend d'autant moins profondément dans cette galerie, que celle-ci est plus fraîche, ou que son ouverture est moins élevée; & la ligne d'égale température est aussi maintenue par ces mêmes causes à une plus grande proximité de l'entrée. Ainsi, plus les ouvertures des galeries sont basses, moins il faut s'avancer dans ces galeries pour arriver à la ligne d'égale température, & moins aussi, dans les mêmes circonstances, on trouve d'étendue à cette portion de terres qui se montrent chargées de nitre. J'ai aussi observé que si plusieurs galeries se communiquent par des excavations collatérales, alors, dans ces mêmes lieux, la ligne d'égale température s'éloigne beaucoup de l'entrée.

& la région des terres nitreuses embrasse un espace beaucoup plus considérable.

La masse d'air comprise entre l'ouverture & la ligne d'égale température n'est donc jamais en repos, soit lorsqu'elle est plus échauffée que l'air extérieur, soit lorsqu'elle a moins de chaleur. D'ailleurs il est à remarquer que si, par exemple, le mercure est à 20° en dehors de la galerie, il doit y avoir dans la masse d'air désignée une suite de tranche dont la température particulière est différente, & toutes ces tranches ensemble doivent avoir toutes les températures intermédiaires comprises depuis 10° jusqu'à 20 au dessus de la congélation. Cet air extérieur & chaud qui s'introduit en été par le haut de la galerie, doit donc, en s'avançant dans la galerie, changer successivemenr de température, & ces changemens sont suivis ou accompagnés de condensations successives, jusqu'à ce qu'enfin cet air soit parvenu à 10° de température. Puisque cet air, lorsqu'il étoit échauffé, a dissous, à proportion de sa chaleur, toutes les molécules fluides des corps évaporables qu'il a pu toucher ; de même cet air, en se mêlant à un air plus frais, en se trouvant en contact avec des corps plus froids que lui, doit, en se condensant, en perdant sa chaleur, laisser aussi précipiter ces molecules fluides que sa chaleur seule lui faisoit tenir en dissolution; & ce précipité est d'autant plus abondant, que le changement de température qu'éprouve l'air chaud de dehors est plus considérable. Quant à cette dissolution & cette précipitation dont je parle, ce sont des faits dont on ne peut douter ; tout le monde peut les observer, & ceux qui auroient négligé de les remarquer, peuvent consulter les Mémoires de l'Académie des Sciences, où il est démontré par beaucoup d'expériences décisives, que cette dissolution produite par l'air, est en raison de sa chaleur, & que le précipité suit toujours son refroidissement.

Ainsi en été l'air chaud qui s'introduit dans une galerie dépose nécessairement, par sa condensation, une partie plus ou moins grande des molécules fluides que sa chaleur lui

avoit

avoit fait diſſoudre, & ce dépôt eſt reçu par des terres ou pierres calcaires qui ſont placées ſous cette couche d'air refroidie.

Lorſqu'à ces faits bien connus on joindra maintenant l'obſervation de cet autre fait, ſavoir, que les terres ne paroiſſent ſalpêtrées que dans cette partie de la galerie où l'air éprouve des variations de température; lorſqu'on remarquera que ces terres peuvent être dépouillées pluſieurs fois du nitre reçu, & s'en charger encore autant de fois en les plaçant toujours aux mêmes endroits; lorſque d'ailleurs, en les analyſant chimiquement avant leur expoſition, on trouve qu'elles ne contiennent aucune trace de nitre, & que même, après en avoir fourni au delà de leur poids, elles ne ſont pas encore épuiſées: on peut conclure avec aſſurance que le nitre qu'elles donnent n'eſt pas un nitre qu'elles produiſent, mais qui leur eſt tranſmis par une cauſe extérieure & étrangère. Enſuite, comme dans ces lieux ces terres ſont à l'abri de la pluie & du ſoleil, comme elles ſont éloignées de toute habitation des hommes ou des animaux, & comme aucun végétal ne couvre leur ſurface, il faut donc que l'air qui eſt le ſeul corps qui les touche, qui les enveloppe, ſoit auſſi, par ſes changemens, la ſeule cauſe de la transformation de ces terres inſipides en terres nitreuſes. Puiſque le nitre ſe trouve ſur la ſurface de ces terres; puiſque l'étendue de ces terres nitreuſes eſt proportionnée à l'étendue de la maſſe d'air dont la température eſt variable; puiſque d'ailleurs l'air eſt propre, par ſes condenſations ſucceſſives, à dépoſer abondamment des molécules fluides quelconques qu'il tient en diſſolution; puiſque cet air eſt la ſeule cauſe, la ſeule ſource étrangère qui paroiſſe avoir quelque influence ſur la transformation de ces terres, & qu'il eſt démontré que le nitre eſt dépoſé par une cauſe extérieure, il faut donc que le dépôt reçu par ces terres ſoit celui de l'air, & que l'air ne dépoſe qu'un mélange d'eau & d'acide nitreux dont ces terres ſe trouvent chargées.

L'air paroît donc être la ſource évidente de ce nitre naturel qu'on recueille dans les terres calcaires. C'eſt en s'échauf-

ſant qu'il s'empare de l'acide nitreux par-tout où il le rencontre, & c'eſt en ſe refroidiſſant qu'il l'abandonne, & qu'il le dépoſe ſouvent bien loin de la ſource où il l'avoit puiſé.

Dès que les terres calcaires l'ont reçu, comme cet acide a plus d'affinité avec elle qu'avec l'air, elles le retiennent; & c'eſt après des dépôts multipliés, qu'elles préſentent une abondance de nitre proportionnée à leur expoſition plus ou moins avantageuſe.

Je renouvelle ici une opinion abandonnée, en établiſſant l'air comme le véhicule du nitre; mais les obſervations & les raiſonnemens m'ont conduit à ce principe, & je n'ai pu m'empêcher de l'admettre. Les Chimiſtes ne ſe ſont décidés à le rejeter, que d'après une ſeule expérience, par laquelle on voit que des linges imbibés d'alkali fixe, & expoſés en plein air, ſe ſont chargés de tartre vitriolé, & non pas de nitre; mais ſi de cette obſervation on rapproche celles des terres calcaires avec leſquelles l'acide vitriolique a plus d'affinité que l'acide nitreux, & qui étant expoſées à l'air ainſi qu'à l'action de tout l'acide vitriolique contenu dans l'air, ſe chargent néanmoins chaque jour d'un nitre à baſe terreuſe qu'elles retiennent & qu'elles conſervent ſans que l'acide vitriolique le décompoſe, on conclura avec vérité, que ſi la première expérience démontre que l'acide nitreux n'eſt pas répandu dans l'air, la ſeconde fait voir auſſi évidemment que l'acide vitriolique ne peut ſe trouver en diſſolution dans l'air : car ſi ce dernier acide étoit préſent dans l'air, il s'uniroit aux terres calcaires, & en ſépareroit l'acide nitreux. Les Chimiſtes ayant également égard à ces deux expériences, auroient donc dû proſcrire également les deux acides & nitreux & vitriolique; mais ils ont continué de penſer que l'air ne renfermoit aucune partie d'acide nitreux, & qu'il contenoit de l'acide vitriolique. Laiſſons ici ces ſyſtèmes, & reconnoiſſons, d'après ces expériences bien analyſées & les obſervations rapportées précédemment, qu'il eſt prouvé démonſtrativement que l'acide nitreux ainſi que l'acide vitriolique, & même l'acide marin, ſont répandus dans l'air qui en eſt le véhicule. Il me ſemble même

qu'un ſeul raiſonnement le prouve aſſez clairement : l'acide nitreux eſt évaporable, & continuellement il s'exhale en vapeurs rouges très-ſenſibles; or toute évaporation d'un fluide quelconque n'eſt qu'une diſſolution de ce fluide faite par l'air qui l'environne; par conſéquent l'air doit contenir l'acide nitreux, s'il y en a en contact avec l'air ſur la ſurface de la terre. D'ailleurs on peut encore ajouter ici, à l'appui de cette opinion, les expériences de M. Margraff, rapportées dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, par leſquels ce Chimiſte a trouvé dans l'eau de pluie & dans l'eau de neige une petite quantité de nitre. Ainſi on ne peut douter que le nitre qui eſt ſi apparent, ſi ſenſible ſur la ſurface des terres placées à l'entrée des galeries citées, ne ſoit réellement un précipité de l'air, & que l'air, dans toutes les circonſtances où il ſe condenſe, ne dépoſe l'acide nitreux avec les autres molécules fluides qu'il peut tenir en diſſolution ſur les corps avec leſquels il eſt en contact : de plus, que ſi ces corps ont avec l'acide nitreux plus d'affinité que l'air, alors cet acide dépoſé reſte dans ſes nouvelles matrices; mais que, dans le cas contraire, l'air, en s'échauffant, repompe cet acide dépoſé & l'enlève au corps ſur lequel il l'avoit répandu.

Ce principe eſt ſi vraiſemblable, qu'il fournit l'explication la plus plauſible de l'origine du nitre qu'on recueille dans tous les lieux habités, tels que les caves, les granges, les écuries, ſous les halles, près des latrines, dans les égliſes, ainſi que dans les vieux édifices. Si l'air, en ſe condenſant, laiſſe précipiter l'acide nitreux, tous les lieux où il peut ſe condenſer en s'y introduiſant, doivent contenir du nitre; ſi ces lieux d'ailleurs renferment une baſe convenable : de même auſſi tous les corps qui attirent l'humidité de l'air, doivent en même temps & en même raiſon attirer l'acide nitreux & le retenir fixement, s'ils ont avec lui plus d'affinité qu'il n'en a avec l'air. Par conſéquent tous les corps couverts d'exhalaiſons urineuſes ou de ſels qui ont la propriété de produire le refroidiſſement de l'eau à laquelle ils ſont mêlés, doivent auſſi, par le

même principe, obliger l'air environnant de leur abandonner l'acide nitreux qu'il recèle.

C'eſt par cette raiſon que le nitre ſe montre en ſi grande quantité près des bâtimens, dans les écuries & dans les étables, c'eſt à cette cauſe qu'on peut attribuer le nitre recueilli dans les nitrières artificielles, où les terres ſont humectées d'urines & mêlées avec des matières qui, par leur décompoſition, donnent des ſels qui attirent l'humidité de l'air ; enfin, c'eſt de cette ſource que découle le nitre qui paroît par-tout où il y a des exhalaiſons urineuſes, des mélanges de ſel, de cendres, d'excrémens, d'eaux de fumier, & de matières animales putréfiées ; lorſque d'ailleurs, dans tous ces lieux, il y a des matières calcaires qui ſont des matrices propres à recevoir & à conſerver le nitre dépoſé.

Si le nitre ſe forme dans les caves, dans les granges, ſous les halles, & dans tous les lieux habités, c'eſt encore aux variations de l'état de l'air qu'on doit l'attribuer. En effet, dans les caves qui ont une ou pluſieurs portes, ou bien une porte & un ſoupirail, l'air qui y règne, ſi elles ſont profondes, eſt preſque toujours, ſoit à 10° de température comme dans les caves de l'Obſervatoire, ſoit à quelques degrés au deſſus, ou au deſſous, ſi pendant l'été leur poſition permet à l'air d'acquérir une certaine chaleur, & pendant l'hiver de participer au froid extérieur. Mais cette variation de température eſt ordinairement aſſez peu conſidérable, pour permettre de regarder en été les caves comme fraîches, relativement à la température de l'air extérieur, & de les trouver chaudes en hiver malgré le froid qui y peut entrer. C'eſt cette fraîcheur conſtante qu'on y obſerve en été, qui fait précipiter l'acide nitreux porté par cette maſſe d'air échauffé & extérieur qui s'introduit dans l'intérieur d'une cave. La circulation de l'air que nous ſuppoſons ici, eſt facile à imaginer dans toutes les caves où l'air a ſeulement deux iſſues, dont l'une ſoit plus élevée que l'autre, & qui ſoient placées l'une par rapport à l'autre dans des poſitions favorables. L'air chaud de l'été s'introduit par l'iſſue la plus élevée, tandis que l'air frais de la cave s'échappe par

l'ouverture plus basse; mais ces causes des courans de l'air sont déjà trop connues, pour que je m'étende davantage sur leur développement, & sur les conditions qui doivent avoir lieu pour que ces courans s'établissent dans un lieu déterminé. Les halles dans les villes recèlent aussi du nitre par la même cause; l'air qui règne dans l'intérieur de ces lieux est presque toujours frais, & jamais il ne se met à la température de l'air extérieur: il y a donc un courant continuel d'un air échauffé qui s'introduit dans ces lieux, qui s'y condense, & d'un air froid qui en sort & qui se dilate ensuite. J'ai vu dans plusieurs villes anciennes, des halles dont le terrein étoit chargé & se chargeoit encore d'un nitre très-abondant; mais elles étoient étroites, renfermées & fort vastes, & elles étoient situées très-favorablement pour que l'air intérieur conservât toujours une très grande fraîcheur, & ne pût se renouveler que très-lentement. Au reste, dans tous ces lieux, le nitre n'y est abondant (toutes choses d'ailleurs égales) qu'autant que les terres qui couvrent le sol ont une plus grande affinité que l'air avec l'eau & l'acide nitreux. Si ces terres, par exemple, sont calcaires, elles attirent puissamment & retiennent fixement tout celui que l'air condensé dépose sur leur surface. Si le sol de ces lieux n'étoit recouvert que de sables ou de terres vitrifiables, l'acide nitreux qui n'a avec ces matières aucune affinité, y seroit déposé conséquemment aux condensations de l'air; mais cet air le repomperoit bientôt, lorsqu'il reprendroit quelque nouveau degré de chaleur; peut-être même ne le déposeroit-il pas, parce que son affinité avec l'acide nitreux est plus grande que celle de cet acide avec les terres vitrifiables & sableuses.

C'est d'après ces principes qu'il est aisé d'expliquer pourquoi, dans d'autres lieux habités, tels que nos appartemens qui, par leur forme & leur position, ne sont pas propres à conserver long-temps un air différent de l'air extérieur, à moins qu'on n'emploie des précautions particulières, il se trouve cependant du nitre assez abondamment dans les débris des murailles qui les entourent. En effet, il suffit de

ſavoir qu'on peut à volonté établir, ſur-tout en été, une différence de plus de 10° entre la température de l'air intérieur & celle de l'air extérieur. L'expérience en a été faite, & on a obſervé que dans un appartement fermé & où les rayons du ſoleil ne pouvoient avoir d'accès, le mercure du thermomètre ſe tenoit à 18 ou 19°, lorſque dès-lors il s'élevoit à 28 & 29.° Une moindre différence a lieu aſſez conſtamment, & ſuffit pour faire dépoſer à l'air l'acide qu'il contient.

C'eſt encore ſur ce fondement qu'on peut appuyer l'explication de cette quantité de nitre, plus abondante dans les rues étroites dont les maiſons ſont élevées, & où le ſoleil ne peut pénétrer, que dans les rues larges & expoſées à toute la chaleur du jour. La différence de température qui règne conſtamment entre l'air frais des petites rues & l'air échauffé des plus grandes, doit ſeulement être indiquée, ici, pour annoncer combien il eſt facile de rendre raiſon pourquoi les Salpêtriers recueillent plus de nitre des débris des petites rues, que de ceux des plus larges.

Si ce principe fournit une explication auſſi facile de l'origine du nitre dans tous les lieux où il ſe forme loin du ſoleil, tels que les carrières, les édifices, les halles, les caves, les écuries, les latrines, & les autres lieux habités; il laiſſe encore à déſirer des lumières ſur la ſource du nitre qui végète ſous un ciel brûlant dans des terres & ſur des pierres pénétrées des rayons d'un ſoleil qui les échauffe ſans interruption, pendant un certain temps, comme dans l'Inde, l'Eſpagne & tous les autres lieux où les pierres tendres & les terres ſe chargent d'un nitre abondant & ſenſible. Il faut encore examiner cette matière ſous un nouveau point de vue, & remonter à quelque cauſe dont l'influence & l'énergie ſoient ſuffiſantes pour la production de ces effets.

Après tout ce qui a été dit précédemment, on ne peut maintenant ne pas regarder comme démontré, que l'air eſt le véhicule de l'acide nitreux qui s'évapore ſur la ſurface de la terre, qu'il doit le diſſoudre dans un lieu pour le tranſ-

porter dans un autre, où quelquefois il le rediſſout enſuite pour aller le dépoſer dans une nouvelle matrice, avec laquelle enfin il contracte une union intime qui ne lui permet plus de s'échapper. Ainſi l'air qui enveloppe la terre, doit être regardé comme chargé d'acide nitreux en plus ou moins grande quantité, quoique le refroidiſſement qui ſuccède à ſa chaleur, l'oblige d'abandonner cet acide, & produiſe la précipitation : l'air peut auſſi être dépouillé de ce même acide par une cauſe tout-à-fait différente ; & on peut imaginer avec raiſon, que tous les corps qui ont avec cet acide plus d'affinité que l'air, doivent auſſi lui enlever l'acide auquel il eſt uni.

L'acide nitreux a moins d'affinité avec l'air, qu'avec les terres calcaires ; ainſi ces terres peuvent exercer avec ſuccès leur puiſſance attractive ſur l'acide de l'air. Si on obſerve auſſi que rien n'égale, comme le dit M. Macquer, l'activité & l'impétuoſité avec leſquelles cet acide ſe joint au phlogiſtique, on doit penſer que tous les corps qui ſont plus ou moins chargés du principe igné, doivent attirer l'acide de l'air avec plus ou moins d'énergie ; & par conſéquent ſi des terres calcaires ont reçu d'avance une grande quantité de phlogiſtique, leur affinité avec l'acide nitreux s'élève au plus haut degré d'intenſité.

Bien différentes de l'air qui eſt peu denſe, très-fluide, très-perméable à la lumière, qui s'échauffe aiſément, qui perd la chaleur acquiſe avec autant de facilité, & qui par conſéquent ne peut ſe charger de beaucoup de phlogiſtique, les terres calcaires au contraire étant expoſées à une chaleur vive & continue, en conſervent la plus grande partie, & la retiennent très-long-temps.

Si on conſulte les expériences de M. de Buffon, on y voit que les terres calcaires ne ſont en partie compoſées que d'air & de feu fixes, c'eſt-à-dire, qu'elles contiennent eſſentiellement une certaine quantité de phlogiſtique. Si ces terres qui, par conſéquent, ſont naturellement très-propres à s'unir à ce principe igné, ſont expoſées au ſoleil & pendant long-

temps; comme elles ne réfléchissent pas tous les rayons qui les frappent, comme il reste dans ces terres une grande partie de ce feu élémentaire qui s'y éteint, qui s'y fixe, & qui devient enfin partie constituante des terres qu'il a pénétrées, il faut donc qu'elles se chargent d'une quantité de phlogistique qui devient d'autant plus grande, qu'elles éprouvent plus longtemps & sans interruption de très-grands degrés de chaleur. C'est cette surabondance de phlogistique qui ajoute encore à la propriété qu'elles avoient déjà d'attirer l'acide de l'air, & cette force attractive a d'autant plus d'intensité, qu'elle est en raison des affinités de cet acide, & avec les terres calcaires, & avec le phlogistique qu'elles ont pu acquérir. Cette grande attraction doit par conséquent produire l'union la plus intime entre les terres calcaires & l'acide nitreux dont elles dépouillent l'air qui en étoit chargé auparavant. Cet acide doit donc rester sur la surface de ces terres, quoiqu'elles soient exposées en plein air, & la pluie seule peut affoiblir & dissiper ce nitre déjà formé.

C'est ainsi que les terres du Bengale attirent, reçoivent & conservent dans leur sein un nitre abondant qu'on recueille chaque année, & qui fait une branche brillante du commerce de l'Inde. Ces terres sont placées sous un climat qui est brûlant pendant six mois entiers de chaque année.

Depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois de Mars, le ciel est superbe dans ces parages, les vents sont constamment à l'est-nord-est, & le soleil sans nuage, après avoir dissipé promptement toute l'eau dont les terres avoient été inondées, pénètre ces mêmes terres de la chaleur la plus vive; alors ces terres se chargent bientôt d'une très-grande quantité de phlogistique que la pluie ne vient plus dissiper, & qui ajoute à leur affinité avec l'acide nitreux répandu dans l'air. Ces terres doivent donc recevoir du nitre en abondance & en quantité d'autant plus grande, que le vent, toujours très-chaud & par conséquent toujours très-chargé de molécules fluides évaporables, doit apporter aussi régulièrement que successivement de nouvelles masses d'air qui, dans leur contact avec

ces

ces terres, leur abandonnent & leur cèdent un acide que leur moindre affinité ne leur permet pas de retenir.

Sans doute il en eſt de même des terres des provinces méridionales d'Eſpagne, dont la latitude eſt encore aſſez peu conſidérable, pour qu'elles puiſſent recevoir du ſoleil de très-grands degrés de chaleur depuis le commencement du printemps juſqu'au mois d'Août, qui eſt le temps de la récolte du Salpêtre. Le ſoleil, pendant ce temps, a une déclinaiſon boréale qui donne à ſes rayons une direction moins oblique à la ſurface de ces terres. Il eſt vrai que le Bengale eſt plus voiſin de l'équateur que ces provinces d'Eſpagne; mais le temps des grandes chaleurs de l'Inde ne correſpond qu'à l'époque où la déclinaiſon du ſoleil eſt auſtrale, & on ſait par les obſervations météorologiques, que ſi la chaleur y eſt plus continue, elle n'a pas plus d'intenſité que ſur les côtes d'Eſpagne, & même à Paris, en comparant ſeulement les plus hauts degrés de chaleur de l'Aſie & de l'Europe. M. de Coſſigny a obſervé que le mercure du thermomètre ne s'élève pas plus haut à Pondichery, que ſous le climat de Paris; mais auſſi il a remarqué qu'il ſe tient dans le premier lieu plus long-temps, & plus ordinairement à la même hauteur qu'à Paris, où ſa hauteur varie ſingulièrement chaque jour & à chaque inſtant. De même à Malte, à Alger & à Cadix, le mercure du thermomètre ne s'élève pas plus haut qu'à Paris; mais il y varie moins dans ſa hauteur pendant la ſaiſon d'été, & la chaleur n'y paroît plus conſidérable, que parce qu'elle y eſt plus continue, plus long-temps la même, & moins interrompue par des pluies accidentelles. Cette différence entre la durée d'une chaleur également forte & régnante ſur les terres du Bengale & de l'Eſpagne, peut bien avoir quelque influence ſur le nitre qu'on recueille ſous ces climats divers; mais ce ne peut-être que ſur ſon abondance, dès que ſur-tout la durée de la grande chaleur eſt aſſez longue & aſſez continue, pour que les terres calcaires aient le temps de ſe charger d'une certaine quantité de phlogiſtique qui augmente ſuffiſamment leur affinité avec l'acide nitreux. Mais plus

la durée de la chaleur continue d'un climat différera de celle du Bengale, moins aussi la quantité de nitre déposé sera considérable dans ces lieux plus froids, & la récolte enfin sera nulle dans tout pays où les chaleurs de l'été, quelque grandes qu'elles puissent être, sont interrompues par des pluies ou des refroidissemens fréquens, ainsi que dans Paris & la plus grande partie de la France.

C'est ainsi qu'à Montpellier & dans le Bas-Languedoc, où l'hiver n'est pas aussi froid que le printemps de Paris, où les chaleurs sont plus continues & plus vives que dans le reste de la France, on trouve des côteaux calcaires qui sont salpêtrés.

Si la chaleur continue qui règne dans plusieurs parties de la surface de la terre, est si favorable à la production & à l'abondance du nitre, elle ne paroît pas moins propre à rendre ce nitre aussi complet qu'il doit l'être pour la composition de la poudre, & c'est peut-être le phénomène le plus singulier & qui mérite le plus d'être remarqué, que la différence qu'on observe entre le nitre recueilli dans l'Inde, l'Espagne ou le Bas-Languedoc, & le nitre qu'on trouve en France dans les lieux habités, ainsi que dans les carrières. Le premier est semblable au nitre à base d'alkali végétal; mais le second a une base terreuse dont il faut le séparer par le moyen de l'alkali végétal, pour le transformer en Salpêtre; le premier naît, végète & croît aux rayons du soleil; le second se forme à l'ombre & dans les lieux clos où l'air va le déposer. Des terres de même espèce sont chargées de le recevoir; ainsi il n'y a donc que la différence d'exposition, qui soit la cause de la différence des nitres & de leur qualité. Cette différence indique donc démonstrativement que c'est la chaleur du soleil qui donne au nitre de l'Inde cette base alkaline qu'il doit avoir pour devenir un nitre complet, tandis que cette chaleur manquant aux terres des lieux clos qui reçoivent l'acide nitreux répandu dans l'air, ces mêmes terres ne peuvent renfermer qu'un nitre à base terreuse & non alkaline. C'est donc la chaleur qui donne au nitre de l'Inde, de l'Espagne & du Bas-Languedoc tout l'alkali nécessaire, & c'est l'ab-

ſence de cette chaleur dans les lieux clos, qui rend néceſſaire l'addition d'une certaine quantité d'alkali pour former, du nitre qu'on y a recueilli, un nitre également complet. En effet, qu'eſt-ce que l'alkali végétal? ce n'eſt, ſuivant M. de Buffon lui-même, qu'un produit de l'air & du feu qui s'incorporent dans une ſubſtance dévorée par le feu ordinaire; & on s'en aſſure aiſément en conſidérant une pierre à chaux. Avant ſa calcination, elle ne donne aucun indice d'acide, elle ne laiſſe aucune impreſſion d'alkali ſur la langue qui lui eſt appliquée; mais eſt elle pénétrée par la chaleur, elle devient auſſi-tôt alkaline, & cette quantité augmente d'autant plus en force ou en quantité ou en intenſité, que le feu eſt appliqué plus violemment & plus long-temps à cette pierre. Comme l'effet de cette calcination conſiſte en ce que les molécules fluides qu'elle contient s'échappent, & que l'air ainſi que le feu pur ſe fixent & s'attachent fortement à la ſubſtance; comme cet alkali de la chaux eſt reconnu par les Chimiſtes pour être de même eſpèce que l'alkali végétal, & comme tous les alkalis fixes, tirés du règne végétal, ſe reſſemblent parfaitement, il eſt donc bien démontré que le feu fixe eſt le ſeul principe & même l'eſſence de tout alkali végétal.

C'eſt donc un mélange d'air & de feu fixes, ou d'une quantité de phlogiſtique, qui manque à l'acide nitreux pour devenir du Salpêtre; & je dis une certaine quantité de phlogiſtique, parce que, ſi à l'acide nitreux on n'ajoutoit qu'un alkali qui ne contient que peu de phlogiſtique, comme l'alkali minéral, on ne formeroit qu'un nitre foiblement détonnant. Au contraire, ſi à l'acide nitreux on ajoute du ſel de tartre, par exemple, il lui donne la qualité de détonner avec une vivacité & une violence étonnante, parce que cet alkali eſt de tous les alkalis végétaux le plus vigoureux, comme auſſi celui qui contient le plus de phlogiſtique, puiſqu'on a obſervé que la quantité d'air fixe, renfermée dans une maſſe de ſel de tartre, eſt ſi conſidérable, qu'elle excède le 8e de ſon poids. C'eſt donc indubitablement ce feu pur & cet air fixe réunis qui donnent à l'acide nitreux la forme & les qualités de

Salpêtre ; ainſi par-tout où le phlogiſtique s'accumulera juſqu'à un certain degré, & que l'acide nitreux ſe réunira à ce principe dans une baſe convenable, le Salpêtre doit, dans tous ces lieux, devenir ſenſible, & naître tout complet. Il doit donc paroître tel ſur les terres de l'Inde & de l'Eſpagne, qui, expoſées ſans interruption & pendant un long temps aux rayons brûlans du ſoleil, ſe chargent de feu & de chaleur. L'air qui eſt en contact avec ces terres, & qui eſt auſſi extrêmement échauffé, eſt par conſéquent dans un haut degré de dilatation, qui eſt encore augmenté dans l'inſtant du contact par la préſence du feu accumulé dans ces terres. C'eſt alors que cet air dilaté à l'extrême, & engagé dans les pores ouverts de la terre, y devient fixe, & s'y incorpore en perdant, pour ainſi dire, toutes ſes qualités premières. C'eſt cet air fixe réuni au feu fixe, qui eſt retenu dans ces terres qui compoſent tout le phlogiſtique néceſſaire à l'acide nitreux pour le rendre auſſi détonnant qu'il doit l'être.

Il n'appartient donc qu'aux terres de l'Inde & de l'Eſpagne, conſéquemment à leur poſition avantageuſe, de produire un nitre complet, tandis que les terres de France, à l'abri du ſoleil ou échauffées trop peu long-temps par ſes rayons, ne peuvent acquérir une quantité de phlogiſtique ſuffiſante, & ne produiſent par conſéquent qu'un nitre très-incomplet. Les pluies ne troublent pas dans l'Inde la chaleur continue que les terres éprouvent pendant ſix mois; en France au contraire, outre l'expoſition moins favorable de ce Royaume aux rayons du ſoleil, le temps des pluies eſt très-variable. On compte des jours pluvieux dans tous les mois de l'année, en plus ou moins grand nombre, & l'eau de pluie détruit tout l'effet de la chaleur, c'eſt-à-dire, la qualité alkaline qu'elle peut faire naître dans les terres qui en ſont ſuſceptibles. Les jours chauds de l'été ſont ſéparés par des jours pluvieux ou ſombres, & les jours d'hiver, pendant leſquels le ſoleil échauffe la terre de ſes rayons, ſont bien moins nombreux que les jours de pluie, de neige & de frimas. D'ailleurs des nuits longues ſuccèdent à des jours très-courts, & par-là accélèrent & entretiennent le

refroidiſſement, l'engourdiſſement général de la Nature. Il arrive ſans doute que quelques terres calcaires bien expoſées, telles que celles qui forment des côteaux coupés à pic, échappent à la dévaſtation, & conſervent une grande partie du phlogiſtique qu'elles ont reçu; mais il s'en diſſipe beaucoup par l'intempérie des ſaiſons, & ce qui reſte eſt en ſi petite quantité, que le nitre qu'on y trouve ne paroît plus être qu'un nitre très-incomplet ou à baſe terreuſe. Cependant pourroit-on aſſurer que dans nos carrières ou ſur nos côteaux coupés à pic & bien expoſés, il ne ſe trouve pas naturellement un nitre abſolument complet comme on le recueille dans le Bas-Languedoc? L'obſervation n'en a pas été tentée, & cette analyſe ſeroit cependant fort intéreſſante. Juſqu'ici le nitre incomplet a ſans doute été mêlé avec le vrai Salpêtre, & l'un & l'autre ſont reſtés confondus dans les eaux nitreuſes qui réſultent du leſſivage des terres. Ces eaux ont été alkaliſées, & tout le nitre a bientôt paru complet, ſans qu'on ait diſtingué ſi telle terre, fourniſſant même quantité de nitre qu'une autre, exigeoit comme celle-ci une même quantité d'alkali. C'eſt cependant une conjecture bien vraiſemblable, que celle de croire les terres des caves, par exemple, chargées d'un nitre plus éloigné de la perfection, que le nitre qu'on extrait des débris d'un banc calcaire bien expoſé. Au reſte, ce n'eſt que par des expériences qu'on peut ſe procurer tous les éclairciſſemens néceſſaires.

Le nitre de la France doit donc être néceſſairement un nitre incomplet, tandis que celui de l'Inde, de l'Eſpagne & de toutes les terres calcaires placées convenablement, doit être un Salpêtre parfait. On voit auſſi, en réſumant ce qui a été dit précédemment, que ni les matières animales ni les végétales ne contribuent à la formation du nitre; que la Nature ſemble employer d'autres moyens plus ſimples pour le compoſer; qu'elle a chargé l'air d'être le véhicule de l'acide nitreux; qu'elle a choiſi les terres calcaires pour le recevoir, & le phlogiſtique pour le transformer en Salpêtre.

Ce ſont ces principes qui, démontrés avec toute l'étendue

& l'évidence que l'état des choſes peut permettre, doivent donner maintenant les réſultats importans que demandent l'Académie & le Gouvernement : car c'eſt en les ſuivant qu'il devient facile de preſcrire quelle doit être la forme d'une nitrière artificielle, & quels ſoins on doit prendre pour produire auſſi promptement qu'économiquement la plus grande abondance de nitre dans un lieu quelconque, dont la poſition ainſi que les circonſtances locales ſont bien déterminées.

La France eſt intéreſſée à trouver dans ſon ſein tout le Salpètre ſuffiſant pour ſes beſoins, & le Roi, plein de bonté, déſire de fonder cet approviſionnement ſur des moyens qui lui permettent d'affranchir ſes peuples de la ſervitude de la fouille. Les conſidérations précédentes ſur l'origine du Salpêtre promettent ſans doute des réſultats qui doivent ſatisfaire à ces vûes d'intérêt & de bienfaiſance; car, comme on voit, elles ſemblent déjà indiquer toutes les reſſources qu'on peut ſe ménager pour recueillir une très-grande quantité de Salpêtre ſans être obligé d'avoir recours à la fouille.

Si on jette un coup-d'œil ſur toutes les provinces de la France, & ſi on cherche celles qui ſont placées le plus favorablement pour la production du nitre, on voit que le Bas-Languedoc doit fixer l'attention du Gouvernement à bien des égards. C'eſt dans cette province que la Nature forme un nitre auſſi complet que celui qu'on recueille dans l'Inde; c'eſt cette province qui, placée dans le fond du golfe de Lion, eſt dans une expoſition preſque auſſi favorable que celle du Bengale & des côtes méridionales d'Eſpagne. Si on parcourt les anciens états du produit en Salpètre des diverſes provinces du Royaume, on y voit que Toulouſe & Montpellier fourniſſoient ſeules annuellement au delà de quatre cent milliers de livres, tandis que les autres provinces ſe tenoient toujours à une très-grande diſtance d'une récolte auſſi abondante. MM. de l'Académie de Montpellier ont fait voir d'ailleurs, que les cendres de tamaris employées en petite quantité par les Salpètriers du Bas-Languedoc, ne contiennent qu'un ſel de Glauber & aucun atome d'alkali. Ainſi il ſemble que

dans cette province la Nature faſſe tous les frais de la compoſition du Salpêtre. Dans les autres provinces plus ſeptentrionales, non ſeulement il faut recueillir les terres nitreuſes à grands frais, mais encore à ces premières dépenſes il faut ajouter celles de l'achat d'une quantité énorme de cendre ou de potaſſe dont le prix eſt très-élevé. Ce ſeroit donc une économie du tiers des dépenſes, ſi le Bas-Languedoc pouvoit fournir tout le Salpêtre néceſſaire; mais cette province n'eſt pas aſſez étendue, & quand même on joindroit à ſes produits ceux du Rouſſillon & de la Provence, qui ſont des provinces voiſines qu'on peut lui aſſimiler, on ne recueilleroit peut-être pas encore tout le Salpêtre ſuffiſant aux beſoins du Gouvernement. Ces dernières provinces que je viens de nommer ne ſont pas auſſi heureuſement expoſées que le Bas-Languedoc; mais l'été y eſt ſuperbe, & les jours chauds n'y ſont pas interrompus par des jours pluvieux, comme dans le reſte de la France; ainſi je ne doute pas qu'avec des lumières & des ſoins, on ne pût recueillir dans ces provinces, & à moins de frais, plus de Salpêtre que dans toute autre province ſeptentrionale. Si on conſulte la Table des Obſervations météorologiques faites dans les différentes villes de France en 1777, on voit que les jours de pluie en Provence & en Languedoc ſont deux fois moins nombreux que ſous le climat de Paris; ce qui donne à ces provinces deux fois plus d'avantages pour la facilité de la production du Salpêtre. Si on parcourt auſſi les Obſervations météorologiques raſſemblées dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, on voit une très-grande différence bien établie entre la température de Montpellier, de la Provence, du Rouſſillon, & celle des autres provinces du Royaume; la chaleur y eſt bien plus continue, & les degrés d'une chaleur vive s'accumulent & ſe fixent dans les terres de ces provinces échauffées pendant un très-long temps. Si entre ces terres il y en a de calcaires, & que d'ailleurs elles ſoient expoſées au midi, elles doivent, ſuivant les principes établis précédemment, ſe charger d'un nitre abondant. Il ſe-

roit donc essentiel que le Gouvernement fît faire dans ces provinces des recherches de tous les bancs & terres calcaires que la Nature a déjà salpêtrés, & ceux ou celles que l'Art pourroit préparer à recevoir l'acide nitreux répandu dans l'air. Toutes les ressources de l'Art consisteroient, soit à les arranger en couches & à leur donner une forme qui leur fît présenter à l'air la plus grande surface possible sous la même solidité, soit à les diviser & à les remuer, afin que le salpêtre se forme plus promptement & s'étende plus profondément, soit enfin à les mettre à l'abri de la pluie, lorsqu'elles auroient reçu du soleil autant de degrés de chaleur que le climat pourroit le permettre; peut-être en certains endroits pourroit-on, comme en Espagne, recueillir du Salpêtre dans les terres des champs, soit en consultant la nature des terres, soit en choisissant les temps convenables ou pour les labours ou pour la récolte. C'est un essai qu'on pourroit faire très-utilement dans des terreins qui ne seroient propres à aucune autre production. Enfin la dernière ressource seroit d'établir dans ces provinces, ainsi que dans toutes les autres provinces du Royaume, des hangars, sous lesquels on rassembleroit des terres propres à attirer l'acide nitreux. Le contour du golfe de Lion, à cause de son exposition favorable, devroit être garni de nitrieres nombreuses, qui donneroient à la France la récolte la plus abondante & la moins chère. Dans les autres provinces, le nombre de ces nitrières seroit en raison de leur position & de leur température.

Voici maintenant ce que je pense sur la manière de former des nitrières artificielles, & sur les soins qu'on doit prendre des terres rassemblées. On a vu précédemment, que l'acide nitreux s'accumule dans les terres par deux causes particulières & différentes. Il faut donc, dans une nitrière quelconque, donner à ces causes toute l'énergie que la position des lieux peut permettre. Des degrés d'une chaleur vive étant accumulés dans des terres calcaires, leur communiquent une attraction plus puissante sur l'acide nitreux, & la fraîcheur des lieux clos fait aussi déposer à un air échauffé qu'on y introduit, une

partie

partie plus ou moins grande de l'acide nitreux qu'il tient en dissolution. Ainsi cette double cause de la formation du nitre dans les terres calcaires, indique un double moyen pour attirer le nitre dans les lieux où l'on se propose de le recueillir. C'est par les mêmes lumières qu'on est conduit à distinguer quel est celui des moyens qui convient à tel lieu particulier, & quels sont les lieux où ces deux moyens peuvent être employés avec succès.

Si on consulte les Mémoires de M. Sauvages, on voit que les environs de Montpellier & d'Alais présentent des bancs, des terres calcaires, qui par conséquent peuvent servir de base dans des nitrières quelconques. Je ne doute pas qu'il ne s'en trouve aussi beaucoup sur le reste du contour du golfe de Lion; ainsi dans cette province on est presque assuré d'y trouver la matière première qui est si essentielle à la formation du Salpêtre. Je ne peux pas assigner de même des sources où l'on expose de quelle nature sont les terres du Roussillon & de la Provence. Ces provinces n'ont pas encore été examinées sous le point de vue qui les rend intéressantes pour la récolte du Salpêtre. Dans le cas où ces provinces seroient fournies de terres calcaires, alors le Roi, qui n'a d'autre intention que de soulager le peuple du fardeau & du désagrément de la fouille, pourroit sans doute abolir cet usage dans ces provinces, en protégeant d'ailleurs & en encourageant des établissemens de nitrières où l'on recueilleroit bientôt du Salpêtre aussi abondamment que par le secours de la fouille. Ces recherches incommodes pourroient aussi être abolies dans toutes les provinces où les terres calcaires sont en abondance, telles que la Touraine, la Brie, la Champagne, &c. Alors si dans les autres provinces moins favorisées & dont les terres seroient ou argileuses ou vitrifiables, le Gouvernement vouloit aussi établir des nitrières, il faudroit laisser subsister dans ces provinces le droit de chercher, au moins une fois, dans les habitations des hommes & des animaux, toutes les terres propres au nitre, & qu'on ne pourroit ramasser ailleurs. Cette recherche une fois faite, fourniroit pour

toujours la base fondamentale du produit & du succès des nitrières établies. Enfin, dans chaque province on proportionneroit le nombre des nitrières à la facilité de les former, & à la grandeur des produits qu'elles pourroient donner ; ainsi, par ce moyen, les habitans de la France entière pourroient être presque tous soulagés de ces droits importuns que le Gouvernement cherche à anéantir.

La construction de ces nitrières seroit aussi simple que les principes établis précédemment sur l'origine & sur la formation du nitre. Nous avons vu que les matières animales ne fournissent aucun nitre par elles-mêmes, & que, mêlées dans des terres, elles servent seulement, par leur décomposition, à attirer le nitre de l'air qui se fixe alors dans les terres calcaires : ainsi on peut bannir de toute nitrière les matières animales, parce qu'il est d'autres moyens d'attirer puissamment l'humidité de l'air, sans avoir recours à cette ressource desagréable. Les matières végétales bien choisies peuvent donner un nitre complet par leur décomposition ; ainsi le mélange de ces matières avec les terres calcaires ne peut que devenir très-utile à la multiplication du Salpêtre. Je pense donc que des couches de terre deviendroient très-propres à être salpêtrées, si elles étoient formées de terres calcaires très-poreuses, ou de décombres en poussière, parmi lesquels on mêleroit quelques végétaux choisis qui y répandroient leur nitre, & qui augmenteroient encore les interstices de ces terres. Ces couches, dans les provinces avantageusement situées comme le Bas-Languedoc, produiroient peut-être du nitre comme les terres d'Espagne, si on avoit le soin de les exposer à toute l'ardeur du soleil dans des hangars ouverts par le sommet. La construction de ces hangars seroit telle, que toute la chaleur du soleil pourroit s'accumuler, se réfléchir & se concentrer dans les terres préparées, qui alors, en vertu du phlogistique acquis, attireroient puissamment le nitre de l'air & se chargeroient de Salpêtre. Il faudroit seulement donner beaucoup de surface à ces terres, leur faire acquérir de très-grands degrés de chaleur directement ou par réverbération, les tenir à l'abri de

la pluie en recouvrant à propos les hangars, & alors le succès répondroit à tant de soins.

Dans les autres nitrières moins avantageusement placées, & dans lesquelles ce premier moyen ne seroit pas praticable, on emploieroit le second moyen déjà indiqué & bien propre à rassembler dans les terres l'acide nitreux répandu dans l'air sous des hangars; les terres seroient partagées en couches pyramidales, séparées les unes des autres, & qui auroient la plus grande surface possible. Ces hangars seroient parfaitement & complètement fermés. Par ce moyen & des avis sages convenables, on feroit régner sur les terres qui y seroient renfermées, une fraîcheur constante, qui conserveroit toujours en été à l'air intérieur, une température bien inférieure à celle de l'air extérieur. Les terres seroient arrangées sous les hangars, comme celles de la nitrière de Malte, & seroient, comme elles, saupoudrées de chaux réduite en poussière, à cause de son action puissante sur l'humidité de l'air. Ces couches seroient arrosées de temps à autre avec une eau composée, & cette eau seroit la lessive d'un mélange qu'on formeroit en mettant ensemble tous les débris possibles de nitrières végétales, des lies de vin, des écumes de chaudières, des eaux de buanderie, & une partie des sels qui auroient été séparés du Salpêtre dans sa fabrication. C'est en arrosant les terres de cette eau, qu'on entretiendroit sous le hangar & sur la surface des terres une humidité ou une fraîcheur humide, qui produiroit promptement la condensation de l'air extérieur plus chaud qui s'y introduiroit.

On voit bien aussi que sous ce hangar où les terres sont ainsi préparées, où la fraîcheur règne constamment, il faut admettre, mais avec des précautions convenables, l'air extérieur, dont la chaleur doit être un peu plus grande que celle de l'air intérieur auquel on ménage une issue. Cet air chaud de dehors, entrant sous le hangar, perd aussi-tôt une partie de sa chaleur; il se refroidit, il se condense, & dépose aussi-tôt ses principes sur des terres qui les attirent, & qui sont aussi propres à les recevoir qu'à les retenir. Cet air qui

s'eſt introduit, ayant bientôt acquis la température du hangar, doit ſortir de ce lieu, comme l'air qu'il remplace, & une autre maſſe d'air extérieur qui lui ſuccède, éprouve auſſi les mêmes changemens, & répand également de nouvelles molécules. C'eſt par cette ſucceſſion & cette multiplication d'effets, que le nitre s'accumule dans des terres raſſemblées ſous des hangars. Ainſi, pour diriger cette opération avec sûreté, il faudroit placer deux thermomètres, l'un en dedans du hangar, & l'autre en dehors. Leur différence dans l'élévation du mercure, indiqueroit les temps où l'on pourroit avec ſuccès établir du dehors au dedans une circulation d'air auſſi néceſſaire qu'utile. Voici maintenant les moyens d'établir cette circulation de l'air à volonté & dans les temps convenables: ſoit un hangar quelconque, ſous lequel on ait arrangé des terres propres à attirer les principes de l'air, & dans lequel la température ſoit plus froide que celle de l'air extérieur. Si au faîte de ce hangar on forme une ouverture moyenne, telle qu'une lucarne; ſi les parois du hangar ſont parfaitement fermés de tous côtés, & ſi, à l'extrémité de ce hangar ainſi qu'au niveau du ſol, on pratique une autre ouverture en forme de ſoupirail: alors ces deux iſſues étant ouvertes, l'air frais du hangar eſt forcé de s'échapper par les ſoupiraux, tandis que l'air extérieur & chaud s'introduit à ſa place ſous le hangar, ſe répand dans l'intérieur, & la fraîcheur qui y règne lui fait bientôt éprouver une condenſation qui l'oblige à dépoſer les molécules qu'il ne peut plus tenir en diſſolution. On peut varier de mille façons le rapport de ces ouvertures, ſoit dans leur poſition, ſoit dans leur forme & leurs dimenſions. Il faut ſeulement obſerver qu'elles ſoient très-élevées l'une au deſſus de l'autre, & que la circulation de l'air ſoit douce & légère, afin que l'air extérieur introduit dans le hangar ait le temps d'éprouver tous les changemens que doivent apporter à ſa température, & la fraîcheur du lieu, & les ſels qui y ſont répandus, & que par conſéquent il ſoit dépouillé auſſi complètement qu'il peut l'être de l'acide qu'il a diſſous.

Cet acide introduit, après s'être condenſé, gagne les lieux

bas du hangar, & s'échappe à ſon tour par les ſoupiraux. Il eſt remplacé par un air nouveau qui vient dépoſer à ſon tour les molécules dont il eſt chargé. Il ne faut pas croire qu'il faille une très-grande différence entre la température de l'air intérieur & de l'air extérieur, pour qu'il s'établiſſe une circulation d'air continue & rapide. J'en ai fait l'expérience par le moyen de deux chambres qui ſe communiquent, & dont l'une étoit échauffée de façon que le mercure du thermomètre s'y tenoit à 10°, tandis que dans la chambre froide il ne s'élevoit qu'à 7° $\frac{1}{2}$. En ouvrant la porte de communication des deux appartemens, j'ai expoſé deux bougies allumées, l'une au haut de la porte, l'autre au niveau du parquet, & malgré le peu de différence de température des deux chambres, les courans d'air ſupérieur & inférieur m'ont paru très-rapides. Les flammes des bougies prenoient une ſituation preſque horizontale; tant elles étoient chaſſées vivement, l'une par l'air qui s'introduiſoit dans l'appartement chaud, & l'autre par l'air chaud qui s'en échappoit.

Lorſque dans un hangar l'air a circulé un certain temps, & qu'après s'être renouvelé pluſieurs fois, ſa température intérieure eſt moins froide, les terres doivent ſe ſécher à leur ſurface, & c'eſt alors qu'il faut rappeler la fraîcheur perdue, ſoit par des arroſages, ſoit auſſi en interrompant toute communication entre l'air intérieur & l'air extérieur. Enſuite on rétablira de nouveau cette circulation, lorſque la température de l'air intérieur différera aſſez de celle de l'air extérieur.

J'ai fait une épreuve aſſez ſimple de l'effet de cette circulation de l'air. J'ai mis de la chaux & quelques terres calcaires dans un couvoir placé dans un lieu bas, & où j'entretenois une fraîcheur & une légère humidité conſtantes. Deux portes terminoient ce couvoir, d'ailleurs très-ſombre; l'une toujours fermée, ne permettoit à l'air qu'une ſeule iſſue par une ouverture faite au bas & près du ſol du couvoir; l'autre porte oppoſée étoit ouverte, & l'air extérieur qui répondoit à celle-ci, étoit très-échauffé par le ſoleil, tandis que

l'air intérieur du couroir étoit aſſez frais. Cet air chaud s'introduiſoit par la porte ouverte ; il ſe condenſoit en entrant, & la terre calcaire ne tardoit pas quinze jours à ſe couvrir d'une efflorefcence nitreuſe très-abondante. Je détruiſois ce premier produit, & quinze jours après la récolte étoit la même.

Si on conſulte l'inſtruction de Suède, où l'on donne les règles obſervées avec ſuccès par les gens de l'Art, on y voit qu'il eſt preſcrit de fermer les lucarnes des hangars pendant tout l'hiver & les temps froids des autres ſaiſons, & au contraire, de les tenir ouvertes pendant les temps chauds. Ces préceptes s'accordent parfaitement avec mes principes, parce qu'ils ſuppoſent que l'été & les jours chauds ſont favorables à la formation du Salpêtre, en donnant dans ces temps déſignés, un libre accès à l'air extérieur ; c'eſt un air chaud qu'on admet, qui doit ſe condenſer dans les hangars dont l'air frais s'échappe par le bas des portes, & toutes les petites ouvertures qui ſe trouvent faites au niveau du ſol. Si les lucarnes doivent être fermées pendant les temps froids, c'eſt que l'air extérieur, étant plus froid que l'intérieur, ne peut rien apporter dans le hangar où on l'introduiroit ; au contraire il s'y dilateroit néceſſairement, & dans ce changement il deviendroit capable d'attirer l'humidité du lieu, ainſi que les principes féconds qui y ſeroient répandus ſur les couches, & qui ne ſeroient pas encore bien unis avec les terres calcaires. Ainſi on voit que pendant l'hiver & les jours froids, les terres des hangars, des caves, des écuries & de tout lieu clos ne reçoivent aucun dépôt d'acide nitreux. C'eſt en été, c'eſt dans les beaux jours, que la Nature répand ce ſel avec abondance ſur les corps, qui d'ailleurs ſont propres à l'attirer & à contracter avec lui une union intime.

La fraîcheur qui devient néceſſaire au centre d'un hangar, exige donc qu'on emploie tous les moyens qui peuvent la produire & la conſerver. Le ſel commun répandu ſur les couches, me paroît, ainſi que la chaux, très-propre à cet objet. D'ailleurs ce ſont deux puiſſans aimans pour attirer l'acide de l'air. Je voudrois d'ailleurs augmenter encore la

fécondité des terres, en formant, dans l'intérieur des couches pyramidales, des canaux qui, partant des sommets de la pyramide & des angles de sa base, aboutiroient tous au centre de cette pyramide. L'air qui entreroit sous le hangar, parcourroit aussi l'intérieur des pyramides, dont les terres seroient, par ce moyen, plus promptement & plus abondamment salpêtrées.

Je croirois aussi très-avantageux d'établir autour & en dedans du hangar un petit canal qui auroit peu de profondeur & plus de largeur, dans lequel on retiendroit les eaux dont les couches devroient être arrosées. Le canal, toujours plein, & renfermant des matières propres à faire naître la fraîcheur & à l'entretenir, seroit aussi utile que commode. Il empêcheroit que l'air du hangar ne se mît trop promptement à la température de l'air chaud de dehors, & les eaux d'arrosage seroient sous la main des Ouvriers. Si la différence de température de l'air extérieur & de l'intérieur devenoit trop petite, alors les émanations des eaux de ce canal rafraîchiroient bientôt l'air intérieur, dont on supprimeroit la communication avec l'air extérieur. Cet arrangement est bien conforme aux vûes de M. Pietch, qui assure que le nitre naturel se forme promptement dans une terre calcaire exposée à des exhalaisons urineuses. Il assure aussi que le nitre se trouve en plus grande quantité dans les lieux les moins exposés au soleil, & cela ne peut être autrement, sur-tout lorsque l'air, échauffé par les rayons du soleil, peut s'introduire dans ces lieux où il règne nécessairement un peu de fraîcheur.

J'ai dit que pour entretenir une circulation facile de l'air du dehors au dedans d'un hangar, il suffisoit de pratiquer une ouverture au sommet, & des soupiraux au niveau du sol; j'ai assuré que l'air froid s'échappe par les soupiraux, & que l'air chaud s'introduit par l'ouverture élevée, & toutes ces assertions sont fondées sur les principes connus de l'équilibre & du mouvement d'un fluide pesant. Mais ce n'est pas ici le lieu de présenter ces principes, je dois seulement les citer, indiquer leurs conséquences, & démontrer l'utilité de leur

application ; ainſi je ne donnerai pas une plus grande étendue, ni à leur diſcuſſion, ni à leur développement.

On voit donc maintenant que dans toutes les provinces de France, en formant des hangars & en rempliſſant toutes les indications que j'ai préſentées, on peut produire une très-grande quantité de Salpêtre ; on voit auſſi par les réflexions précédentes, que les provinces du Nord doivent moins eſpérer de ſuccès que celles du Midi, & que par conſéquent il faut conſulter les Tables météorologiques de chaque pays, ainſi que la nature du terrein, pour juger de ce qu'on peut attendre de l'établiſſement d'une nitrière. Celles où la chaleur eſt très-grande, & où ſa durée eſt très-longue, ſont ſans doute les plus propres à l'établiſſement des nitrières, & à remplir les vûes du Gouvernement. Celles où les hivers ſont longs, où les pluies ſont fréquentes, où le nombre des beaux jours eſt inférieur à celui des jours ſombres, pluvieux ou froids, ne peuvent rendre que de très-foibles récoltes en Salpêtre. Dès que l'air qu'on y reſpire a rarement une grande chaleur, il eſt auſſi rarement chargé de ces dépôts précieux qui fécondent les terres qui les reçoivent ; car l'air le plus chaud eſt celui qui eſt le plus chargé d'eau ou d'acide, & le plus froid ne peut tenir en diſſolution qu'une très-petite quantité de ces principes. Les provinces méridionales, telles que le Bas-Languedoc, la Provence, le Rouſſillon, où pendant l'été il fait une très-grande chaleur, & où cette chaleur, preſque conſtante, n'eſt interrompue que par des pluies rares, ſe préſentent au Gouvernement ſous le jour le plus avantageux.

Enfin tout ce qui a été dit juſqu'à préſent, toutes les réflexions que j'ai préſentées, & toutes les explications faciles & heureuſes que j'ai faites des principes énoncés précédemment, & établis ſur les comparaiſons des nitrières naturelles, ſuffiſent ſans doute pour diriger le Gouvernement dans ſes diſpoſitions relatives à la production du Salpêtre. Dans tout cet expoſé, on doit trouver non ſeulement une ſimplicité ſingulière dans le travail & la compoſition des couches propres au Salpêtre, mais auſſi des moyens auſſi

faciles

faciles que peu dispendieux, pour accélérer la formation de ce sel. On doit aussi présumer qu'en se conformant exactement aux préceptes que nous avons donnés avec tant de détails, le Gouvernement peut se promettre, comme il le désire, une production & une récolte de Salpêtre beaucoup plus abondante qu'il n'a pu encore l'obtenir. Cette abondance qu'il doit attendre, & ces moyens proposés pour la faire naître, n'étant plus fondés sur les ressources d'une fouille onéreuse, le Gouvernement peut suivre avec confiance ses intentions bienfaisantes, & anéantir tout droit de fouille ; mais aussi, plus il montrera d'intérêt pour la tranquillité du peuple par cette abolition, plus aussi il doit étendre les droits des Salpêtriers sur les décombres, les démolitions, & sur tous les débris de murs ou de maisons. Si ces matières sont salpêtrées, c'est un service qu'il rend au Particulier, en le contraignant de ne pas les employer, & d'en laisser la jouissance aux Salpêtriers; si elles ne sont pas salpêtrées, les Particuliers n'éprouvent qu'une petite privation, & alors le Gouvernement s'assure des ressources très-grandes en les adjugeant aux Salpêtriers.

Il seroit superflu d'ajouter ici, qu'en suivant les principes établis, la récolte du Salpêtre doit être aussi prompte qu'elle peut l'être ; en effet, c'est la Nature seule qui se charge de le répandre, & nous avons indiqué les moyens les plus sûrs pour attirer, pour recueillir, & pour conserver ses dons. La jouissance sera donc d'autant plus accélérée (toutes choses égales d'ailleurs), que l'intelligence & l'attention de l'Artiste seront plus grandes ; deux ou plusieurs thermomètres lui indiqueront les temps du repos & du travail ; ainsi, avec cette règle infaillible & l'entière exécution des autres préceptes, il peut compter sur le fruit de ses soins & sur une grande production de Salpêtre, autant cependant que le local & sa position pourront le permettre. Je croirois donc, en bornant ici cette dissertation, avoir assez fait pour répondre à la demande du Gouvernement & de l'Académie ; mais je dois compléter mon ouvrage, en donnant quelques règles plus précises que celles qu'on observe dans le lessivage des terres.

Lorsqu'on veut recueillir le Salpêtre répandu dans des terres quelconques, il faut d'abord s'assurer de la quantité de sels dont ces terres sont chargées : on en prend donc une portion, on la lessive avec une quantité d'eau b ; on filtre la lessive, &, à l'aide de l'aréomètre, on voit quel est le degré d de ces eaux. Si on nomme ψ la somme des sels solubles qui sont dans la portion de terre lessivée, en représentant le nombre 100 par a, on aura $\psi = \frac{bd}{a-d}$; c'est-là l'expression de la somme des sels contenus dans l'échantillon de la masse de terre dont on veut extraire le Salpêtre.

Si dans un atelier on distribue, comme à l'ordinaire, les terres dans trois suites de cuviers, dont la capacité est connue ; si on veut connoître la quantité δ de sels solubles contenus dans les terres non lessivées qui remplissent les cuviers d'une seule suite, en nommant n cette masse de terre, on aura $\delta = \frac{nbd}{(a-d)z}$. On saura donc par un seul essai & par la valeur des *termes* de cette formule, quelle est la quantité de sels solubles renfermés dans les terres qui remplissent une suite entière de cuviers. Lorsqu'on veut procéder au lessivage de ces terres connues, il est encore une attention qu'on doit faire, & qu'on néglige tous les jours ; c'est de savoir le degré de salure que doivent avoir les différentes eaux qu'on cherche à obtenir par le lessivage. En suivant la coutume ordinaire des Salpetriers, on lessive les mêmes terres trois fois avec des eaux différentes & d'un degré différent, & on dirige ce travail de façon que les dernières eaux soient d'une force & d'une concentration qui garantisse que leur évaporation doit se faire le moins dispendieusement possible. Ces dernières eaux devroient donc, suivant l'opinion commune, être à 15° de l'aréomètre, parce que c'est dans cet état que le nitre terreux s'alkalise facilement. Ainsi, dans le travail d'un atelier, il faudroit s'arranger de façon que les eaux de cuite fussent à 15° ; mais il est peu d'ateliers où ces eaux soient à ce degré désigné, parce qu'on ne fait pas assez d'attention, ou on ignore le degré relatif que doivent avoir les eaux inférieures nommées fortes, petites, & de lavage. Ces

trois espèces d'eaux doivent cependant avoir entre elles des rapports particuliers dont on ne peut s'écarter ; & c'est à determiner ces rapports, que je m'attache ici.

Dans tout atelier en activité il y a trois suites de cuviers. La terre de l'une de ces suites a été lessivée deux fois ; la terre de la seconde suite a été lessivée une fois, & celle de la troisieme suite est une terre neuve & qui n'a été lessivée par aucune eau quelconque. Les eaux de lavage sortent des cuviers dont on lessive la terre pour la troisième fois avec de l'eau pure. Les petites eaux sont celles qui sortent des cuviers dont la terre est lessivée pour la seconde fois & par des eaux de lavage. Les eaux fortes sont celles qu'on retire des cuviers remplis d'une terre neuve lavée par les petites eaux, & enfin les eaux de cuite sont celles qui sortent des terres neuves lessivées par les eaux fortes. Ce sont ces eaux de cuite qui doivent etre à un degré c déterminé, & qui est ordinairement de 15°. Si on nomme A la quantité d'eau que la terre d'une suite de cuviers doit retenir nécessairement lorsqu'on la lessive pour la première fois, quantité qui paroît être, suivant plusieurs expériences, d'un poids égal à celui des trois dixièmes de la terre lessivée ; si on nomme p la somme des sels contenus dans les eaux fortes, & E — A la vraie quantité d'eau pure contenue dans ces eaux ; on aura $p = \frac{a\delta - c(\delta + E - A)}{C - a}$: la somme des eaux pures contenues dans les eaux de cuite sera donc E — 2 A. Si Q représente $c - a$, maintenant la somme des sels contenues dans les petites eaux, on aura $Q = \frac{Ep}{E - A} - \delta$. Si enfin on nomme φ la somme des sels des eaux de lavage $\varphi = \frac{AQ}{E - A}$, ces formules s'exigent toutes mutuellement, & il faut s'y conformer lorsqu'on fait dans un atelier un travail suivi, régulier & dirigé vers un but déterminé. Si on trouvoit plus commode de se régler par l'aréomètre plutôt que par la quantité des sels, on le pourroit encore, en cherchant quel doit être le degré auquel certaines eaux doivent soutenir l'aréomètre, lorsqu'elles sont chargées

d'une quantité donnée de ſels ſolubles. Soit β cette quantité de ſels, B la maſſe d'eau qui les tient en diſſolution, alors D étant le degré auquel elles doivent ſoutenir l'aréomètre, on aura $D = \frac{a\beta}{B}$. Tels ſont les principes fondamentaux de leſſivage des terres. Ils ſont indépendans du nombre des cuviers & des maſſes de terres leſſivées; ils annoncent ſeulement les rapports généraux que doivent avoir ces quantités ainſi que les différentes leſſives, & ils renferment d'ailleurs des préceptes de conduite, ſoit pour proportionner la quantité de l'eau pure à la force des terres, ſoit pour aſſortir la maſſe de terre à la quantité d'eaux de cuite qu'on veut obtenir. Je ne préſente ici que le ſommaire de cette matière qui n'a pas encore été ſoumiſe à des règles préciſes, & je dois me borner dans ce Mémoire à donner des règles générales, ſans développer leur application autant que l'exigeroit le ſervice particulier de chaque atelier.

J'ai l'honneur de préſenter mes idées à un Corps auſſi ſavant qu'illuſtre, qui, d'un coup-d'œil, en appréciera la juſteſſe; & s'il daigne les approuver, s'il juge mon travail utile, je me chargerai de rendre faciles & commodes aux Artiſtes toutes les formules que je n'ai fait qu'énoncer.

Lorſqu'on a obtenu les eaux de cuite, ſi elles contiennent du nitre à baſe terreuſe, on les alkaliſe, & enſuite on procède à leur évaporation, en les mettant dans une chaudière qu'on chauffe avec des précautions connues. Je ne parlerai pas de toutes ces opérations, je me contenterai ſeulement de faire obſerver que l'évaporation eſt toujours d'autant plus prompte, que la partie de la chaudière, embraſſée par le feu, eſt plus grande, & que la ſurface de l'eau en contact avec l'air eſt plus étendue. Les ſoins qu'il faut prendre de la cuite, les précautions qu'il faut apporter pour obtenir une belle criſtalliſation du Salpêtre, ainſi que le traitement des eaux mères & le travail du raffinage, ſont des objets qui ont été expoſés dans pluſieurs Ouvrages d'une manière qui ne me laiſſe rien de nouveau à préſenter ſur cette matière.

Je bornerai donc ici ce Mémoire. Il paroîtra peut-être renfermer une opinion qu'on adoptera difficilement; mais je puis dire avec confiance que j'ai considéré la Nature sans prévention; j'ai rassemblé des phénomènes, j'ai rapproché des faits éloignés, je les ai comparés, je les ai analysés, & je ne me suis attaché qu'à tracer avec ordre les idées que les observations m'ont fait naître, & les résultats auxquels m'ont conduit le raisonnement & l'analogie.





ADDITION

AU MÉMOIRE QUI A POUR DEVISE,

Utile au Gouvernement, funeste à l'Humanité.

N.° 21.

Nos connoissances en Physique ne s'étendent qu'à l'appui de l'expérience, & lorsque la découverte d'une cause ignorée est devenue intéressante, on ne sauroit rassembler un trop grand nombre d'observations, ni trop multiplier leur comparaison, pour rendre sensible cette chaîne inconnue qui lie toujours un effet à la cause qui a pu le produire. J'ai cherché l'origine de ce nitre qu'on recueille dans tant de lieux différens, & la combinaison des faits m'a conduit à présenter dans le Mémoire précédent un nouvel ordre de choses, des rapports particuliers, & des principes généraux, que la réflexion & de nouvelles observations n'ont fait que confirmer davantage. C'est au développement de ces mêmes causes productrices du nitre extrait des nitrières, soit naturelles, soit artificielles, que je destine ce Supplément à mon premier Mémoire.

J'ai supposé & je suppose encore que l'acide nitreux existe dans la Nature, qu'il fait partie de la masse des êtres épars sur la surface du globe, & qu'il a des affinités différentes avec les corps auxquels il peut s'unir. Je n'examine pas si cet acide est un de ces élémens simples que la Nature a formés pour composer, conserver & reproduire les diverses parties des corps de l'Univers, ou s'il est le résultat de la combinaison de quelques élémens particuliers. Il suffit à mon

objet que cet acide ſoit répandu ſur le globe, puiſque l'Académie ne demande que les moyens de l'attirer & de l'accumuler dans une matrice convenable.

L'alkali fixe végétal, qui a autant de part que l'acide nitreux dans la compoſition du Salpêtre, n'eſt très-ſouvent, il eſt vrai, que le produit du feu; mais je dirai avec M. Bowle, qu'on doit être évidemment convaincu par une analogie lumineuſe, que cet alkali peut exiſter dans la terre & dans les plantes, comme l'alkali marin qui ſe trouve tout formé dans la ſoude dA'licante. On reconnoîtra avec M. Baumé, que la Nature forme l'alkali végétal, ſoit par la voie sèche, ſoit par la voie humide, ſuivant les circonſtances. On dira avec M. Pietſch, qu'il ſeroit trop hardi & ſans fondement d'avancer que la Nature ne produit aucun alkali fixe. Enfin, on aſſurera avec MM. Margraff & Rouelle, d'après leurs expériences déciſives, que cet alkali eſt réellement tout formé dans la crême de tartre. Comment en effet peut-on douter que ces plantes qui renferment du Salpêtre très-pur, ne contînſſent, auparavant la formation de ce ſel, & l'acide nitreux & l'alkali végétal qui ſemblent s'être réunis pour compoſer ce ſel; comment imaginer que les terres de l'Inde, de l'Eſpagne & du Languedoc ne renferment aucune de ces matières ſalines; & comment penſer que ces terres, d'abord épuiſées de leur ſel par le leſſivage, & préſentées aux ſeules influences de l'air & du ſoleil, pourroient jamais reproduire du Salpêtre, ſi ces agens ſeuls n'étoient pas ſuffiſans pour faire naître ou dépoſer dans ces terres, & de l'alkali végétal, & de l'acide nitreux, qui ſont les ſeuls élémens néceſſaires à la génération de ce ſel neutre?

Il eſt des lieux où l'acide nitreux ſe préſente uni à l'alkali fixe; il en eſt d'autres où cet acide n'a pour baſe qu'une terre calcaire, & la comparaiſon des ſources de ces nitres différens achevera d'aſſurer à la Nature cette puiſſance de produire l'alkali végétal ſans le ſecours de la combuſtion des végétaux, en faiſant voir que les ſeules différences locales ſuffiſent pour rendre raiſon de la différence de ces nitres.

Nos preuves sont fondées sur une observation nouvelle & décisive, savoir, que les terres des caves, des granges, des écuries & autres lieux couverts ne renferment qu'un nitre à base terreuse, tandis qu'au contraire les terres salpêtrées en plein air, sur-tout celles qui sont situées sous des climats qui ne sont pas à une trop grande latitude, telles que les terres de l'Inde, de la Chine, de l'Espagne, de Lima, du Languedoc, & tous les décombres, semblent donner le nitre presque tout complet, & par conséquent à base d'alkali végétal. C'est par des faits pris au hasard & comparés, que je vais rendre cette vérité palpable à tous ceux à qui elle auroit échappé.

On sait que l'alkali fixe & l'acide nitreux se combinent par parties égales dans la composition du Salpêtre; ainsi, lorsque des eaux nitreuses soutiennent l'aréomètre à 15°, & que le nitre, en dissolution dans ces eaux, n'a qu'une base terreuse, si le volume de ces eaux considérées comme chargées seulement de nitre, est, par exemple, de cent pieds cubes, alors il faut mêler à ces eaux cinquante pieds cubes d'eaux alkalines à 15°, pour pouvoir transformer en Salpêtre tout le nitre à base terreuse qu'elles dissolvent. Si au contraire des eaux d'atelier ne sont chargées que d'une petite quantité de nitre terreux, mais de beaucoup de Salpêtre tout formé; alors il faudra employer beaucoup moins d'eau alkaline pour achever de rendre tout le nitre complet: ainsi le volume des eaux alkalines, nécessaire pour alkaliser parfaitement un volume donné d'eaux d'ateliers, est donc la mesure de la quantité de nitre à base terreuse, dissous par ces mêmes eaux.

Examinons donc maintenant quelques faits, qui nous apprendront où se trouvent ordinairement & le nitre à base terreuse, & celui qui a pour base de l'alkali végétal.

Dans un atelier de Paris où on ne lessive que des décombres ramassés indifféremment dans toutes les rues où l'on abat de vieux édifices, on a fait dans le cours d'une année trente milliers de livres de Salpêtre brut. Dans le

travail & lessivage de ces décombres, on ne leur a mêlé que des cendres déjà lessivées & ramassées dans les rues de Paris. On employoit toujours trois parties de décombres pour une partie de ces cendres; ainsi les sels terreux des décombres devoient être décomposés par les seuls sels alkalis qui pouvoient rester dans des cendres déjà dépouillées. Maintenant, si on consulte les résultats de l'analyse de ces cendres, faite par M. Lavoisier; on verra que vingt-cinq livres de cendre lessivées, & telles qu'elles sont employées par les Salpêtriers de Paris, ont donné, avec quelques autres sels, du tartre vitriolé & du sel de Glauber, qui seuls peuvent être décomposés par l'acide nitreux. Le tartre vitriolé étoit du poids de trois onces, & le sel de Glauber du poids de quatre gros; mais on ne peut compter dans le tartre vitriolé qu'une once & demie d'alkali fixe, & dans le sel de Glauber deux gros d'alkali minéral.

Comme des terres nitreuses ou des décombres broyés peuvent à peu près être considérés comme d'un poids égal à celui d'un pareil volume de cendres lessivées, on peut dire que ving-cinq livres de cendres employées par le Salpêtrier de Paris ont été mêlées à soixante-quinze livres de décombres, & ont été destinées seules à alkaliser le nitre terreux que ces décombres pouvoient contenir. Si on estime que ces terres ou ces décombres n'étoient chargés au quintal que de deux livres de nitre (ce qui n'est pas une supposition trop forte, puisque des décombres ordinaires, bons à être recueillis, donnent trois ou quatre livres de nitre par quintal), ces soixante-quinze livres de décombres sont donc supposées renfermer vingt-quatre onces de nitre quelconque; & si ce nitre n'étoit qu'à base terreuse, il falloit nécessairement douze onces d'alkali fixe pour le transformer en Salpêtre. Au lieu de ces douze onces, le Salpêtrier ne présentoit à ce nitre qu'une once & demie à peu près d'alkali fixe, & cependant, malgré cette disproportion de l'alkali employé au nitre des décombres, il retiroit par mois quinze cents livres de Salpêtre, & de ces décombres, & des cendres qu'il

lessivoit ensemble. Le volume des décombres lessivés dans l'espace d'un mois, pouvoient être de 1000^{pp}; celui des cendres étoit par conséquent de 333$^{p.p.}$ Cette quantité de cendre, conformément à l'analyse de M. Lavoisier, ne devoit donner environ que cent trente livres d'alkali fixe; & si le nitre des décombres n'avoit été qu'à base terreuse, il eût fallu onze cents livres d'alkali fixe pour en faire du Salpètre. Ces calculs & ces résultats annoncent donc bien évidemment que le nitre terreux, dissous dans les eaux d'ateliers employés par ce Salpètrier, étoit au nitre complet, formé naturellement & contenu dans les mêmes eaux, dans le rapport de un à dix. Peut-être s'y trouvoit-il plus ou moins de nitre terreux, que la quantité proportionnée à l'alkali contenu dans les cendres; mais il s'y trouvoit indubitablement un nitre complet, un véritable Salpètre, & la Nature seule s'étoit chargée d'en former la plus grande quantité.

Examinons maintenant les résultats des opérations de ces ateliers où on ne lessive que des terres recueillies dans des lieux couverts, tels que les caves, les granges, les écuries, &c. C'est un Salpêtrier de province qui me les a fournis, au moment où il venoit de rassembler le Salpètre brut qu'il avoit recueilli d'un travail dont ses intérêts lui avoient fait observer toutes les circonstances. Il avoit employé à peu près 1400^{pp} de terres nitreuses & de fouille, qui lui avoient donné dix-huit cents livres de Salpêtre brut & bien cristallisé. Je ne compte pas ici le sel marin qui accompagnoit en grande quantité ce Salpêtre. La cuite totale ou la somme des eaux d'atelier devoit donc contenir environ deux mille sept cents livres de Salpètre, parce que les eaux, surnageantes après la cristallisation des sels, pouvoient tenir en dissolution une quantité de huit ou neuf cents livres de Salpêtre, sans égard au sel marin. Le Salpêtrier avoit employé quatorze cents livres de potasse, pour alkaliser complètement ces mêmes eaux d'ateliers; ainsi on voit qu'il lui avoit fallu en alkali la moitié du poids du Salpètre. Le nitre dissous dans les eaux de cet atelier, ou des terres qui y étoient lessivées, n'étoit donc qu'un nitre à base terreuse.

Dans un autre atelier de province, on a remarqué qu'il avoit fallu employer plus de six cents livres de potasse pour alkaliser parfaitement trente-huit barriques d'eau d'ateliers; ces eaux mises à évaporer, ont donné huit cents livres de Salpêtre cristallisé; & comme les eaux surnageantes pouvoient bien en contenir encore quatre cents, on voit évidemment que les eaux de cet atelier renfermoient nécessairement environ douze cents livres de nitre terreux, qui exigent six cents livres d'alkali fixe pour être transformé en douze cents livres de Salpêtre brut. Ces eaux d'atelier avoient lessivé des terres de fouille.

Mais ne nous bornons pas à ces seules expériences, quelque décisives qu'elles puissent être, puisqu'elles ont été faites à peu près sous la même latitude & au milieu de la France; comparons encore les produits des salpêtrières du Languedoc & de la nitrière de Malte. Le climat où elles sont établies est plus chaud que celui du milieu de la France. En Languedoc, & sur-tout à Montpellier, les terres nitreuses ne fournissent qu'un nitre absolument complet, c'est-à-dire, un véritable Salpêtre, & on n'ajoute à ces eaux d'atelier aucun alkali fixe. C'est le contraire dans la nitrière de Malte, où on a remarqué que pour retirer de soixante-douze barrils de cuite deux cents livres de Salpêtre brut, il faut employer tout l'alkali que peuvent donner 14ppp $\frac{1}{5}$ de cendres neuves. Si ces cendres, dont la quantité peut aller à neuf cents livres environ, peuvent, par leur qualité, être mises en parallèle & être estimées de même force que les cendres de hêtre, qui donnent douze livres d'alkali fixe par quintal, alors la masse de cendre employée à alkaliser soixante-douze barrils de cuite, & à produire deux cents livres de Salpêtre brut, fourniroit cent huit livres d'alkali fixe, qui feroient environ la moitié du Salpêtre recueilli. Ce résultat est assez d'accord avec celui qui a été déterminé dans divers ateliers de France; & la conformité seroit peut-être encore plus entière, si on pouvoit estimer tout l'effet de plusieurs circonstances parti-

culières qui ne nous ont pas été transmises dans la description du travail de ce grand atelier.

Ces comparaisons nous conduisent invinciblement à cette conséquence importante ; savoir, que les terres qui se salpêtrent dans des lieux couverts, tels que les caves, les granges, les écuries, & les nitrières artificielles, ne contiennent qu'un nitre à base terreuse, & que le nitre complet ne se recueille que dans les terres exposées en plein air, telles que celles de l'Inde, de la Chine, du Pérou, de l'Espagne, du Languedoc, ainsi que dans la plus grande partie des décombres. On peut donc faire ici deux remarques utiles ; l'une est relative au Gouvernement & à l'intérêt des Salpêtriers ; c'est le grand avantage de lessiver des décombres préférablement aux terres de fouilles : l'autre n'a de rapport qu'aux progrès de la Physique, puisqu'on peut établir ce principe nouveau, que la Nature forme le Salpêtre au grand jour, & le nitre terreux dans les lieux couverts. L'éloignement de la lumière & l'exposition au soleil étant ici les seules différences qu'on puisse remarquer entre ces nitrières naturelles qui donnent des nitres différens, on ne peut par conséquent attribuer qu'à ces seules différences ou circonstances locales la diversité des sels qu'on extrait de terres semblables, & de matières également propres à servir de matrices à l'acide nitreux. Il faut donc enfin que l'alkali fixe, qui est toute la différence du nitre recueilli dans les décombres ou dans d'autres terres salpêtrées au grand jour, & de celui qu'on extrait des terres de fouilles, ne soit dû qu'à la seule chaleur des rayons du soleil. Cette origine paroîtra encore plus vraisemblable, lorsqu'à ces remarques on joindra celle que j'ai déjà faite dans mon Mémoire, savoir, que les lieux où l'on trouve du nitre sont particulièrement les murs, les côteaux, les rochers, & les terres qui se trouvent exposées au midi. Ainsi on peut maintenant donner plus d'extension à la conclusion générale rapportée précédemment, & on peut dire, avec toute la vérité à laquelle on peut atteindre en Physique, que des terres calcaires placées près de la mer ou de

masses d'eau quelconques, & exposées au midi, sont dans les circonstances les plus favorables pour être promptement chargées, non seulement d'acide nitreux, mais de Salpêtre.

Ces réflexions, ces comparaisons & ces résultats donnent encore un nouveau degré de vraisemblance à l'origine que j'ai assignée, soit au nitre des Indes & de l'Espagne, soit à l'alkali végétal qui lui sert de base ; car les chaleurs vives & continues qu'éprouvent les terres du Bengale pendant l'intervalle de six mois, peuvent donner à ces terres une qualité vraiment alkaline. Les pluies qui succèdent peuvent bien dissoudre cet alkali, mais elles ne le font pas disparoître ; & au retour de la belle saison & des chaleurs, lorsque l'humidité des terres s'évapore, alors l'acide que l'air dépose dans ces mêmes terres, s'unit à l'alkali que la chaleur avoit pu produire, & qu'elle fait naître encore dans les places desséchées. Un Salpêtre pur & complet doit donc se former dans ces terres, &, par l'évaporation des eaux de pluies, se montrer en beaux cristaux à la surface des champs. Ainsi ces considérations, l'avis de M. Bowles, le sentiment de M. Baumé, celui de M. Pietsch, les expériences de MM. Margraff & Rouelle, de plus les comparaisons des divers produits résultans du lessivage des décombres ou des terres de fouille, tout cet ensemble porte à convenir qu'il faut que la Nature produise seule d'autre alkali végétal que celui qu'on retire par la combustion des végétaux ; & on ne peut s'empêcher de penser que le soleil peut donner à des terres calcaires qu'il échauffe vivement & long-temps, cette qualité alkaline qui est semblable à celle de la chaux.

Il est donc vraisemblable que l'alkali qui entre dans la composition du Salpêtre du Bengale, ne se trouve dans les terres de cette région, que parce qu'elles sont situées sous un ciel brûlant, & directement exposées aux rayons du midi. C'est sans doute ainsi du Salpêtre qu'on extrait des terres d'Espagne, de ces terres qu'on expose seulement au soleil & à l'air lorsqu'elles ont été lessivées, & qui, dans l'espace d'une année, se salpêtrent de nouveau, quoiqu'on ne leur donne d'autre

soin que de les labourer deux ou trois fois en hiver & au printemps.

Quoique ce soit déjà beaucoup d'avoir prouvé la présence de l'alkali fixe dans les terres de l'Inde, de l'Espagne, & dans certains décombres, ce n'est pas encore assez pour mon objet, sur-tout lorsque, dans cette circonstance, je vois le moyen de démontrer avec un nouvel avantage, comment l'air, qui est le véhicule de l'acide nitreux, doit déposer abondamment dans ces mêmes terres cet acide qu'il tient en dissolution.

Ces terres comme calcaires ont, il est vrai, beaucoup d'affinité avec l'acide nitreux; mais sans la qualité alkaline qu'elles acquièrent, & sans l'humidité régulière qu'elles reçoivent & qui s'évapore ensuite, jamais ces terres ne présenteroient des traces bien sensibles de Salpêtre. En effet, qu'on se rappelle ici ce qui a été dit précédemment sur les causes & les effets de la condensation de l'air, & on sentira aisément que toutes les matières capables de produire dans une masse d'air environnant un refroidissement subit & considérable, sont les plus propres à dépouiller l'air de l'acide qu'il peut tenir en dissolution. L'alkali végétal a cette propriété; exposé au grand air, il en attire l'humidité, ou, en d'autres termes, il le refroidit, le condense, & précipite l'eau & l'acide dont il peut être chargé. La chaux vive, qui est une matière alkaline à laquelle on peut comparer des terres calcaires long-temps échauffées par un soleil ardent, s'éteint aussi à l'air, à cause des sels alkalins qui en attirent l'humidité. Par conséquent, toutes les terres de l'Inde, de l'Espagne, &c. exposées aux chaleurs du midi, doivent aussi, par la qualité alkaline qu'elles acquièrent, devenir très-propres à dépouiller l'air de son acide; & ce dépouillement est d'autant plus sûr, que l'acide nitreux conserve la plus grande affinité, soit avec l'alkali fixe, soit avec ces terres qui sont calcaires. Cependant, malgré toutes ces sources, la quantité de nitre qui se recueilleroit dans des terres semblables, seroit encore bien foible & bien peu comparable à cette abondance qu'on obtient dans l'Inde & dans

l'Espagne, si à ces causes il ne s'en joignoit une nouvelle, un peu obscure dans le principe de son action, mais non moins sûre dans ses effets. Cette cause est une de celles qui produisent très-sensiblement le refroidissement de l'air & la descente du mercure dans le thermomètre; les Physiciens l'indiquent, en disant que les liquides en évaporation, refroidissent les surfaces des corps de dessus lesquels ils s'évaporent. Plusieurs expériences répetées & variées démontrent unanimement l'effet indiqué, & l'influence d'une telle cause est de la plus grande importance pour la formation du nitre.

Dans l'Inde, peu de temps après les pluies, l'air qui change si facilement & si promptement de température, s'échauffe bientôt aux rayons brûlans du soleil, lorsque les nuages ni la pluie n'en tempèrent plus la chaleur. Le mercure du thermomètre s'élève alors & se soutient constamment à la hauteur de 28 ou 30°. Ainsi l'eau dont les terres sont imprégnées, doit s'évaporer abondamment de dessus leur surface avec laquelle cet air chaud est constamment en contact; par conséquent cette surface se trouvant refroidie à raison de l'évaporation continuelle de l'humidité, refroidit & condense l'air qui l'environne, & ce refroidissement fait précipiter promptement l'acide dont cet air peut être chargé. Cette précipitation est même alors d'autant plus rapide, que cet air se trouve tenir en dissolution autant d'eau qu'il peut en absorber, à raison de sa chaleur, tant à cause de l'humidité qui se dissipe, qu'à cause du voisinage de la mer; l'évaporation de l'eau dont les terres avoient été imbibées, continuant toujours, & le refroidissement de la surface de ces terres ne cessant d'avoir lieu & d'agir, l'acide nitreux ne cesse aussi de s'accumuler dans leur sein par l'effet des condensations de ces masses d'air qui se succèdent, & qui déposent sans interruption cet acide précieux. Lorsque cette évaporation a été assez considérable pour que l'humidité des terres ait diminué très-sensiblement, alors l'acide nitreux qui s'est uni à l'alkali de ces mêmes terres, ne pouvant plus être tenu en dissolution par les particules d'eau qui n'ont pas été évaporées, paroît nécessaire-

ment à la ſurface ſous la forme du Salpêtre bien criſtalliſé ; & il n'y a que ſon abondance qui puiſſe le faire végéter au milieu de la vaſe humide produite par les débordemens du Gange.

Cette explication, auſſi plauſible qu'elle peut l'être, ne permet pas de douter que les cauſes déjà indiquées ne ſoient celles qui produiſent auſſi du Salpêtre dans les autres terres qui ſont connues pour s'en charger périodiquement ; car on peut encore démontrer avec vraiſemblance, que le nitre complet, ou le Salpêtre extrait des terres d'Eſpagne, ne dépend que de cauſes abſolument ſemblables.

Au mois d'Août on leſſive les terres des champs, on en extrait le Salpêtre, & on étend enſuite ces mêmes terres humides ſur les mêmes eſpaces qu'elles recouvroient auparavant ; alors le ſoleil agiſſant ſur ces terres, fait évaporer leur humidité, & conſéquemment à cette évaporation, leur ſurface eſt maintenue conſtamment plus froide que l'air environnant, qui, dans ces lieux & dans cette ſaiſon, eſt toujours d'une chaleur marquée par le 25 ou 26° du thermomètre. Les condenſations ſucceſſives de l'air font donc précipiter ſans interruption ſur ces terres une grande quantité d'acide nitreux, qui, dans le premier momenr, ne s'unit qu'à une terre calcaire ; mais bientôt le deſsèchement total de ces terres ſuccédant à leur humidité, & la chaleur du ſoleil étant encore d'une très-grande activité ſur ces mêmes terres, le ſoleil, par l'ardeur de ſes rayons, rend ces terres auſſi alkalines qu'elles doivent l'être pour que le nitre terreux, déjà formé, ſe change en nitre abſolument complet. Si ces terres ſont labourées en hiver & au printemps, c'eſt pour faire diſſiper cette humidité intérieure qui doit leur reſter, & faire ainſi dépoſer de nouvel acide par l'air environnant. Les chaleurs des mois de Mars, Avril, Mai, Juin, Juillet & Août, achèvent de donner à ce nitre accumulé la baſe fixe qu'il doit avoir pour être transformé en Salpêtre, tel que celui qu'on retire chaque année de ces mêmes terres.

L'acide nitreux & l'alkali végétal doivent donc toujours

s'engendrer

s'engendrer dans ces terres calcaires, qui, par des circonstances particulières, peuvent alternativement être échauffées vivement, & devenir plus froides que l'air environnant, par l'évaporation de l'humidité qu'elles perdent & acquièrent successivement, ou par le voisinage de ces matières reconnues pour être très-propres à reproduire le refroidissement des fluides auxquels elles sont mêlées. Ces circonstances particulières sont sur-tout d'être exposées au midi, & d'être en même temps placées sur les bords ou des étangs, ou des lacs, ou des rivières, ou de la mer.

Les murs qui bordent les rues de nos villes, sont souvent dans cette position avantageuse, & ils prouvent par l'état où ils sont réduits, les effets dangereux, & de cette humidité qui s'évapore après les avoir pénétrés, & du voisinage de plusieurs matières salines propres à produire de très-grands degrés de froid. Toutes les immondices, les lavages des cuisines & du linge, les débris d'animaux & de végétaux sont jetés d'abord au milieu de ces rues, qui sont les égouts des maisons, & ces matieres ne sont ensuite recueillies qu'après quelque séjour, pour être transportées loin des habitations qu'elles pouvoient infecter. Ces matières courantes ou amoncelées ne sont jamais enlevées si promptement que leur décompesition ne soit déjà commencée, & on s'en apperçoit souvent par l'alkali volatil qui se développe & se fait sentir dans leur voisinage. Comme elles sont répandues au milieu des rues, & même ordinairement entassées au pied des murs des maisons, les exhalaisons constantes qui s'en élèvent, s'étendent & s'attachent à tout ce qui les environne; elles se communiquent sur-tout aux parties basses des faces extérieures de ces murs, qui les absorbent d'autant plus évidemment, que leurs matériaux sont des matières calcaires. Cette absorption est d'autant moins troublée ou interrompue, que l'air dans nos rues n'a pas une circulation bien libre. Si ces murs ainsi humectés sont d'ailleurs exposés au midi, & réchauffés souvent & vivement par la chaleur du soleil, leur humidité doit s'évaporer, & l'acide de l'air doit se précipiter sur ces mêmes

parties de murs qui avoient été humectées. Les sels qui se développent par la décomposition de ces débris épars au pied des murs, ajoutent encore au refroidissement produit par l'évaporation de leur humidité. C'est aussi par de telles raisons, que les parties basses des murailles qui bordent les rues des villes, sont presque toujours décrépies & corrodées par un nitre abondant, & ces effets sont d'autant plus sensibles, que ces murs sont plus vieux & exposés depuis un plus long temps à l'action des causes indiquées. Ce nitre se trouve complet, lorsque ces murailles sont exposées au midi dans les pays tempérés & méridionaux; mais il pourroit bien n'être qu'à base terreuse dans les pays septentrionaux, & dans les rues étroites qui jamais ne sont éclairées directement par le soleil.

Je pourrois sans doute borner les applications qu'on peut faire des principes généraux établis précédemment, au développement que j'ai donné de l'origine de tout le nitre qu'on recueille dans l'Inde, dans l'Espagne, & qu'on extrait des décombres de France, ainsi que de la nitrière de Malte, &c. Mais il y a des faits particuliers, consignés dans les Mémoires que l'Académie a fait rassembler particulièrement, pour servir sans doute de base ou de preuve à une théorie nouvelle; c'est pourquoi je crois ne pouvoir me dispenser d'exposer comment les mêmes principes expliquent toujours heureusement toutes les observations particulières, & tous les succès qu'on a pu obtenir par des procédés suivis dans les nitrières artificielles qui nous sont connues.

Glauber, en assurant qu'on ne peut retirer de l'urine aucun atome de nitre, a cependant reconnu que cette matière étoit une des plus essentielles pour accélérer & produire occasionellement la formation de ce sel. Il en a arrosé des terres calcaires & de la chaux vive, tantôt seules, tantôt mêlées avec de la cendre, & toujours de ces matières il a retiré du Salpêtre. De tels faits sont faciles à expliquer.

Les sels volatils de l'urine sont, de tous les sels de cette espèce, ceux qui font descendre davantage le mercure du thermomètre. L'urine, en se putréfiant, laisse développer du sel ammoniac, & sur-tout du sel marin, qui est un agent très-puis-

ſant pour produire un grand refroidiſſement dans l'air environnant. Ainſi ces matières humectées d'urine, & placées dans des lieux où l'air circuloit librement, ont dû ſe charger d'acide nitreux précipité de l'air, ſoit par le refroidiſſement occaſionné par les ſels de l'urine, ſoit par l'évaporation de la partie aqueuſe; évaporation qui, comme on l'a déjà dit, eſt une des grandes cauſes du refroidiſſement de l'air. Glauber rapporte un fait qui confirme particulièrement le grand effet de l'évaporation des liquides pour la production du nitre. Il dit que de la chaux vive ayant été plongée dans l'acide du bois, & ſéchée enſuite, ſoit au ſoleil, ſoit à une chaleur douce, enſuite humectée de nouveau, & reſſéchée pluſieurs fois juſqu'à ce qu'elle fût réduite en pouſſière, avoit donné une certaine quantité de Salpêtre.

On voit ici l'évaporation de cet acide jouer le même rôle que les autres acides dans leſquels les Phyſiciens ont plongé les boules de thermomètre, pour obſerver le degré de refroidiſſement occaſionné par leur évaporation de deſſus la ſurface de ces boules. Les ſurfaces des pierres de chaux vive ſe refroidiſſoient à raiſon de la quantité d'acide qui ſe diſſipoit, & faiſoient précipiter ſur elles-mêmes l'acide de l'air environnant. Cet acide dépoſé trouvoit enſuite dans cette chaux des parties alkalines avec leſquelles il s'uniſſoit, & formoit ainſi le Salpêtre extrait par Glauber. Le même Auteur rapporte encore d'autres faits : il dit avoir obſervé ſur les bords du Mein, des côteaux calcaires pleins de nitre; alors ce ſel n'étoit pas l'effet de l'action de l'urine, mais d'autres cauſes auſſi puiſſantes, quoique moins promptes dans leur influence. Il en eſt ſans doute de ces côteaux comme des terres placées ſur les bords du Gange, de la Méditerranée, de la mer du Sud, comme auſſi des carrières qui bordent les rivières. Dans de telles poſitions, les terres ſe ſalpêtrent bien plus tôt & bien plus abondamment que lorſque de pareils côteaux ſont placés au milieu des champs, & éloignés de quelques maſſes d'eau conſidérables, telles que des lacs, des étangs, des rivières & des mers; car dans tous les lieux voiſins de ces grandes

maſſes fluides, l'air ſe charge néceſſairement de toute l'eau que ſa chaleur lui permet & le force de tenir en diſſolution. Dans le centre des terres, au contraire, dans des lieux ſecs, arides, & au milieu des champs, l'air environnant ne peut jamais trouver à diſſoudre toute la quantité d'eau qui ſeroit proportionnée à ſa chaleur; ainſi, dans la première poſition, la fraîcheur ſeule d'une ſoirée, de la nuit, du matin, & même le ſeul obſcurciſſement du ſoleil, peuvent occaſioner aſſez de refroidiſſement dans l'air environnant, pour le condenſer & lui faire dépoſer une portion de l'eau & de l'acide qu'il tient en diſſolution, parce qu'il en eſt chargé juſqu'à ſaturation. Le même effet ne peut avoir lieu au centre des terres. Ainſi les côteaux calcaires placés dans le voiſinage des rivières, des lacs, des étangs & de la mer, doivent, plus que tous les autres, ſe charger d'humidité, & devenir des nitrières naturelles, qui préſentent, après quelque temps, une belle récolte de nitre, à cauſe des variations journalières de la température de l'air. Cette humidité que les terres reçoivent avec l'acide dépoſé par l'air, s'évapore à ſon tour aux rayons du ſoleil, & contribue elle-même à augmenter la quantité de l'acide précipité.

On ne doit pas douter de cette quantité d'eau différente, diſſoute par l'air qui avoiſine les rivières, & par celui qui recouvre des terreins ſecs. C'eſt un fait trop bien confirmé par une obſervation faite à Montpellier, & qui démontre que les vents de mer ſont ceux qui tiennent la plus grande quantité d'eau en diſſolution à chaleur égale, & qu'ils en ſont ordinairement ſi chargés, que le degré de ſaturation eſt le même que celui de leur chaleur.

Tous ces développemens donnent une nouvelle force aux principes établis précédemment; en rendant ſenſibles les véritables effets qu'on doit attribuer, ſoit à l'urine & aux matières animales, ſoit à l'évaporation des fluides, ſoit enfin à l'action des circonſtances locales, ils font connoître toutes ces cauſes comme étant des cauſes ſeulement ſecondaires; ils font voir enfin, que ſi elles ſervent à faire naître le Salpêtre,

c'eſt occaſionellement & ſans entrer aucunement dans ſa compoſition.

Stalh a fait des obſervations qui méritent d'être diſcutées. Il remarque ſur-tout que le nitre s'engendre dans les débris calcaires des incendies. J'ai été à portée d'examiner de ſemblables évènemens, & j'ai fait la même remarque ſur un édifice dont les murs ne donnoient, auparavant qu'il fût incendié, aucun indice de nitre. Les pierres de ces murs éprouvèrent le feu le plus violent, & les parties baſſes reſtèrent ſeules élevées ſur leur baſe. Ces reſtes de murailles qui ſembloient avoir été calcinés, furent en peu de temps couverts d'une pouſſière fortement ſalpêtrée. Sans doute la pierre calcaire avoit reçu, par le moyen du feu, une qualité alkaline, qui, après l'évènement, lui avoit fait attirer l'acide de l'air qu'elle avoit retenu, parce qu'il y avoit trouvé une baſe fixe. Cet Auteur rapporte auſſi que la voûte d'une cave placée ſous une écurie, s'étoit couverte d'effloreſcences nitreuſes, lorſque la chaux, dont elle avoit été enduite, avoit été détruite par le paſſage de l'urine à travers l'épaiſſeur de cette voûte. On voit ici l'urine ſe faire jour entre les pierres de la voûte, s'étendre ſur ſa ſurface intérieure, détacher, entraîner, par ſon humidité, l'enduit de chaux qui la recouvroit, & faire naître à ſa place un duvet nitreux en quantité très-conſidérable. Dans toute autre cave, ce n'eſt pas à la voûte qu'on trouve du Salpêtre ou du nitre quelconque, c'eſt dans le ſol; & ſi l'on obſerve le contraire dans la cave citée par Stalh, cette différence étonnante ne vient que de ce qu'auprès de la voûte, l'air environnant eſt expoſé à l'action des ſels urineux, qu'il y eſt néceſſairement condenſé, & qu'il dépoſe l'acide qu'il pouvoit tenir en diſſolution. J'ai vu un phénomène à peu près ſemblable, & qui dépend des mêmes cauſes comme des mêmes circonſtances locales. Dans la maiſon d'un particulier, il y avoit un canal de latrines qui s'étendoit depuis le troiſième étage juſqu'au rez de chauſſée, où étoit ſituée la foſſe d'aiſance. Ce canal étoit placé derrière le mur d'un eſcalier qui recevoit le jour d'une grande cour par des galeries, & par conſé-

quent l'air extérieur frappoit librement la ſurface extérieure de cette muraille. En examinant cette ſurface, on remarquoit depuis le ſecond étage juſqu'au rez de chauſſée, une trace profonde, une dégradation non interrompue & formée par le nitre qui abondoit dans cette partie de la muraille. C'étoit comme un ſillon qui annonçoit ſur le mur la direction du canal caché derrière ſon épaiſſeur. Les ſels nitreux & marins dont ce mur étoit rempli, avoient fait tomber toute la chaux qui le recouvroit auparavant. Pourquoi donc le nitre qui, ſur les murailles des maiſons, ne s'élève ordinairement qu'à une hauteur de quelques pieds, & ne dégrade que leurs parties les plus baſſes, s'étendoit-il ainſi, & avoit-il porté le ravage ſur la ſeule partie du mur correſpondant au canal des latrines, juſqu'à une hauteur quatre ou cinq fois plus conſidérable ? Cet effet ne doit ſans doute être attribué qu'à la préſence des ſels & de l'urine dont ce mur étoit pénétré, & par conſéquent à la condenſation ſouvent répétée de l'air environnant. Cette humidité produite par l'urine eſt ſuſceptible de ſi grands effets, que Stalh lui-même a remarqué que dans les murailles de quelques maiſons de payſans, (murailles pétries de boues, de limon & de paille), le nitre s'accumuloit & ſe trouvoit en grande quantité. Il a même obſervé que la couche de terre nitreuſe étoit d'une épaiſſeur toujours égale à la couche de terre que la pluie avoit pu pénétrer.

Si l'urine & l'humidité réunies attiroient l'acide nitreux dans le mur des latrines dont nous avons parlé, c'eſt l'humidité ſeule ou ſon évaporation qui produit le nitre qu'on extrait des débris des murailles des maiſons de payſans. La pluie humecte ces murs, la chaleur du ſoleil les deſsèche, & cette évaporation produiſant un certain refroidiſſement dans l'air qui eſt en contact avec ces murs, l'acide nitreux doit y être dépoſé ; & l'effet étant proportionné à ſa cauſe occaſionelle, l'étendue du dépôt doit être égale à la profondeur de la couche humide. Stalh ſemble même n'avoir voulu laiſſer rien à déſirer pour la confirmation de mon opinion ; car il ajoute

que ſi ces murs ſe rempliſſent de Salpêtre, ce n'eſt que parce qu'ils ont été humectés.

M. Lemery cite pluſieurs expériences qui peuvent être expliquées de la manière la plus plauſible. Il dit que M. Mariotte avoit laiſſé pendant deux ans, au deuxième étage d'une maiſon, de la terre leſſivée & dénitrée, qui ne s'étoit chargée d'aucun atome de nitre; mais que de pareille terre ayant été placée au milieu du ſol d'une cave, elle étoit redevenue nitreuſe. La cauſe de ces différens réſultats ſe préſente d'elle-même, lorſqu'on ſe rappelle comment j'ai déjà expliqué la formation du nitre dans les terres des caves, & lorſqu'on réfléchit que cette terre, miſe dans un étage élevé, & dépouillée de tous ſels, ne contenoit par conſéquent aucune matière propre à changer la température de l'air environnant. Une terre calcaire placée dans des circonſtances auſſi peu avantageuſes, & n'étant jamais humectée ni deſſéchée, n'auroit jamais pu acquérir ce nitre que Glauber avoit ſu y produire par un procédé plus convenable.

Lemery a éprouvé que des terres mêlées de matières animales, de chaux & de ſel de tartre, ont produit beaucoup de Salpêtre, après avoir été expoſées dans un lieu où l'air circuloit avec liberté; tandis que ſans matières animales, ces mélanges n'ont pu jamais ſe charger d'aucun nitre. Sans doute dans ce lieu d'expoſition, où l'air entroit par pluſieurs iſſues, & où il avoit un cours très-rapide, les ſels du tartre & de la chaux n'étoient pas aſſez puiſſans pour produire vivement & promptement le refroidiſſement de cet air qui paſſoit avec vîteſſe ſur la ſurface de ces mélanges. Il falloit apparemment de plus grands agens, tels que le ſel commun & les ſels volatils qui ſe dégagent des matières animales pendant leur décompoſition. Si d'ailleurs les murs circonvoiſins paroiſſoient eux-mêmes ſalpêtrés, c'étoit ſans doute parce que la couche d'air qui les touchoit, ne prenoit pas tout le mouvement ni toute la vîteſſe dont étoit animée la maſſe d'air qui circuloit plus librement au milieu de l'eſpace.

Quelques Voyageurs aſſurent auſſi, ſuivant Lemery, que

le Salpètre ne vient dans toute ſorte de champ, qu'après des pluies conſidérables qui ont inondé la campagne, comme on le remarque au Bengale : nouvellement, M. Dombey a obſervé, auprès de Lima, ſur les côtes de la mer du Sud, une très-grande quantité de Salpêtre répandu ſur-tout ſur les terres qui ſervent pour les pâturages. Il ne pleut jamais à Lima; mais des brouillards épais couvrent cette côte pendant ſix mois, & entretiennent dans ces terres une très-grande humidité. Pendant les ſix autres mois, la chaleur eſt proportionnée à celle qu'on éprouve dans tous les lieux ſitués ſous la zone torride à 10' de latitude auſtrale. Les mêmes principes expoſés précédemment ſuffiſent ſeuls, pour expliquer ces phénomènes ſemblables. L'évaporation de l'humidité fait encore naître ce Salpètre qu'on trouve, ſuivant Lemery, aux voûtes des grottes, après que le terrein qui les couvre a été arroſé par des pluies abondantes. Ce Salpêtre lui a paru être occaſioné par la pluie, parce que toujours il a remarqué ſous ces voûtes & au centre de ces grottes une maſſe d'eau. Il cite même Stalh, qui parle de deux endroits ſemblables chargés de Salpêtre, & où il a remarqué de l'eau & de la terre gypſeuſe. Cette eau de pluie qui tombe ſur la terre, traverſe l'épaiſſeur de la voûte, & tombe au fond de la grotte, en laiſſant ſeulement à la ſurface intérieure de la voûte une humidité qui, en s'évaporant, condenſe l'air environnant, & fait précipiter ſon acide.

C'eſt ainſi qu'on peut expliquer les réſultats de l'expérience de M. Pietſch, qui, après avoir verſé de l'urine ſur de la terre calcaire, après avoir laiſſé ſécher cette terre, & l'avoir réarroſée pour la faire ſécher enſuite, a obtenu du nitre par le moyen de ces humectations & de ces deſſications réitérées. C'eſt par les mêmes cauſes qu'on voit croître du nitre dans des murs qui n'ont pas été faits pendant un beau temps, & qui ſont d'ailleurs expoſés à des exhalaiſons urineuſes. Ces obſervations ont engagé M. Pietſch à recommander expreſſément de conſerver un certain degré d'humidité dans les murs deſtinés à fournir du Salpêtre, ſur-tout lorſque ces murs n'ont

n'ont pas été composés de parties alkalines assez abondantes pour attirer l'acide de l'air. Il prescrit par conséquent de former les murailles avec de la terre convenable, des cendres & de la paille, mélange qu'on doit humecter avec de l'eau de fumier.

Si le nitre s'accumule dans les murs du Brandebourg, c'est qu'ils sont placés dans des lieux humides & enveloppés d'exhalaisons urineuses, par le soin qu'on a de répandre au pied de ces murs de la fiente de pigeons, de poules, dont les esprits volatils produisent l'effet le plus convenable.

M. Gruner cite un magnifique hôpital de Berne, comme un monument de la végétation prompte & abondante de Salpêtre. Les parties basses de ses murs sont toutes dégradées & corrodées par ce sel; mais il explique presque seul, suivant mes principes, la cause de sa présence & de ses progrès : car il annonce que les lieux où ce sel croît le plus abondamment, étoient autrefois les emplacemens de latrines, de buanderies, & de réservoirs d'urines. D'ailleurs, il assure qu'au temps même où il écrit, on est dans l'usage de vider par les fenêtres les pots de chambre des malades. Tant de causes réunies au pied de ces murs, tant d'exhalaisons fétides doivent sans doute agir avec énergie sur l'air qui se trouve en contact avec les parties basses de ces murs, & lui faire déposer beaucoup d'acide nitreux avec beaucoup d'humidité.

La même cause est celle de la naissance du Salpêtre dans certains barrils ouverts par leurs extrémités, & remplis de terre mêlée de cendres, de sels, & arrosée d'urine. Ces barrils employés étoient suspendus au milieu d'une cave; on formoit plusieurs trous qui traversoient l'épaisseur de la terre, & c'est sur le contour de ces trous que le Salpêtre végétoit sensiblement; l'air circuloit par ces mêmes trous, & la terre fraîche, humide, pleine d'exhalaisons urineuses, le condensoit à son passage, & précipitoit l'acide nitreux qui s'unissoit à elle.

Si M. Neuhans a tiré du Salpêtre d'un amas de plusieurs

matières convenables, c'eſt qu'arroſées d'urine, d'eau de leſſive, de chaux, & remuées de temps en temps, ces terres d'ailleurs expoſées au midi, ſe chargoient & de ſels & d'humidité qui faiſoient ſeuls naître cette abondance de nitre qu'on y trouvoit.

Dans la deſcription que M. le Comte de Milly donne d'une nitrière artificielle, on voit que l'Entrepreneur n'emploie que des matières que j'ai indiquées comme les plus convenables à une prompte production de Salpêtre; ce ſont des fumiers, des urines, de la terre calcaire, une nitrière bien cloſe, & des fenêtres qui ne s'ouvrent qu'au nord & au midi; on y voit ſur-tout que la terre qui eſt deſtinée à être leſſivée la première, eſt celle qui eſt placée dans la partie ſeptentrionale de la nitrière, comme étant ſans doute celle qui s'eſt ſalpêtrée le plus promptement; ce qui doit être en effet, puiſque ce n'eſt que dans cette partie que l'air chaud, qui eſt entré par l'ouverture du midi, vient éprouver la condenſation la plus grande, & que c'eſt là par conſéquent qu'il dépoſe plus d'acide que dans toute autre partie des hangars.

En Pruſſe, ce ſont des murailles faites de terre, de cendres, & de fumiers. A Malte, on voit des magaſins où l'on met à couvert des pyramides compoſées de terre calcaire ſeulement & de fumier, qu'on arroſe avec un mélange de matières putréfiées, & qu'on ſaupoudre de chaux. Nous avons déjà expliqué comment de tels mélanges doivent ſe charger de nitre, ſoit au grand air, ſoit à l'abri de la pluie, du ſoleil & des vents. Il ſera auſſi aiſé de concevoir comment ce ſel peut ſe former dans la nitrière de Dreſde, & comment il a pu ſe trouver des différences ſenſibles entre les produits en Salpêtre réſultant des volumes égaux de terre, dont les uns avoient été mis à l'air & arroſés d'urine, & dont les autres n'avoient été ni rémués ni humectés.

Dans l'Inde, quelque abondante que ſoit la récolte en Salpêtre, quoique la terre produiſe ce ſel naturellement, cependant les Indiens induſtrieux ne peuvent s'en contenter.

Ils cherchent & réuſſiſſent à l'augmenter, en arroſant d'urine les terreins propres au Salpêtre, parce que l'urine contribue également & à la formation & à l'abondance de ce ſel. Les Chinois trouvent auſſi de grands avantages à employer ces mêmes moyens; & c'eſt pour ce ſeul objet qu'ils ramaſſent les urines avec le plus grand ſoin, comme dans certains pays de la France on recueille ſur les grands chemins les excrémens des animaux.

Le Salpêtre qu'on recueille dans les magaſins de tabac en Amérique, ne ſe trouve ſur la ſurface des terres de ces magaſins, qu'à cauſe de l'humidité & des ſels qu'on répand ſur leur ſurface, en les arroſant d'une leſſive ou d'une infuſion de feuilles de tabac.

Je pourrois à tant de faits en joindre encore une foule immenſe, dont l'explication, ſuivant mes principes, ſeroit auſſi facile que ſatisfaiſante; mais je me contenterai d'en rapporter quelques-uns qui me paroiſſent trop déciſifs pour être paſſés ſous ſilence.

Dans des Lettres ſur la Suiſſe, on cite le Salpêtre comme un objet de commerce très-conſidérable pour l'Appenzel, & qui coute peu de ſoins aux Bergers qui le recueillent. Les étables de leurs beſtiaux ſont conſtruites ſur la pente des montagnes où ils paiſſent. Le plan du ſol, qui doit être horizontal, fait, avec la ligne de pente de la montagne, un angle plus ou moins aigu, & c'eſt ſous ce fond de l'étable, dans cet eſpace angulaire, que les Bergers creuſent une foſſe de trois pieds de profondeur, qu'ils rempliſſent de terre très-poreuſe, & deſtinée à recevoir les urines des beſtiaux. L'air circule librement ſur la ſurface de cette maſſe de terre, humectée continuellement d'urines, & mêlée d'excrémens. Lorſque cette terre a reſté deux ou trois ans dans cette foſſe, elle donne une aſſez grande quantité de Salpêtre, en la leſſivant ſuivant la manière ordinaire. Les principes expoſés précédemment, ne permettent pas de douter que le nitre ne doive s'accumuler dans des terres ainſi expoſées; mais auſſi ils donnent à penſer que ce ſel ne peut être qu'à baſe terreuſe, & ſans

doute en lessivant à l'ordinaire : on mêle à ces terres, des cendres qui fournissent un alkali fixe nécessaire.

Un autre fait que j'ai observé dans un couvent de Capucins, prouve bien évidemment l'influence des exhalaisons urineuses sur la multiplication du Salpêtre. Ces Pères avoient fait ramasser auprès de leurs latrines, de la terre de jardin ; elle étoit amoncelée, & formoit un volume de près de 400ᴾᶠᵖ. Le petit réduit où on avoit déposé ces terres, n'étoit séparé des lieux d'aisance que par une cloison formée de planches mal jointes, & dans laquelle on avoit pratiqué l'ouverture d'une porte qui n'étoit jamais fermée. Le lieu étoit éclairé par une petite lucarne élevée au dessus du sol, & qui s'ouvroit au midi. Après deux ans d'exposition dans ce voisinage des latrines, cette terre s'étoit tellement salpêtrée, qu'on en a tiré 150ᴾᶠᵖ. au moins, qui ont été lessivées avec le plus grand avantage. On voit évidemment par les circonstances locales, que c'est l'air chaud du midi, qui, s'introduisant dans ce lieu, & éprouvant l'action des exhalaisons urineuses, a dû déposer cette abondance de nitre qu'on a recueillie à la surface de cet amas de terre.

Il y a auprès de Ruffec une nitrière naturelle, qui prouve encore particulièrement, comme celle de S. Savinien, combien le voisinage des grandes masses d'eau contribue à la formation prompte & abondante du Salpêtre ; c'est un rocher calcaire, dont les pierres extraites ont une très-grande dureté. Une face de ce rocher se montre à nu sur le revers du côteau, & le plan de cette face est presque vertical. Elle est placée le long des bords de la rivière de Charente, & on trouve sur la surface plusieurs parties très-salpêtrées. Au pied de ce rocher & dans ses veines, on trouve aussi une poussière calcaire provenant de la décomposition du rocher, & qui est très-chargée de nitre.

Enfin, le dernier fait que je dois rapporter, est celui qui démontre le plus clairement tout l'avantage qu'on peut attendre d'une nitrière artificielle enfermée, close, & dirigée suivant la méthode que j'ai prescrite dans le Mémoire précé-

dent. A Saint-Jean-d'Angély il y a une halle qui ſert de boucherie ; ſa forme eſt un parallélogramme ; elle eſt abſolument fermée, ſur trois faces qui n'ont d'autres ouvertures que deux petites portes baſſes qui ne s'ouvrent même que le Samedi & le Dimanche. A dix pieds au deſſus du ſol de cette halle, il y a une ouverture longitudinale, dont la longueur eſt celle de cette face, & dont la hauteur eſt environ de deux pieds. Cette ouverture eſt la ſeule par laquelle cette halle eſt éclairée, & c'eſt dans le ſol de cette halle ainſi diſpoſée, qu'on a recueilli une quantité immenſe de terres nitreuſes. Le Maître Salpêtrier, chargé de choiſir & de faire ramaſſer ces terres, cite ce lieu comme un des plus riches en Salpêtre. Si j'avois été chargé de former, d'après mes principes, une nitrière artificielle ſur un terrein pareil à l'emplacement de cette halle, je n'aurois pu m'empêcher de la diſpoſer comme elle eſt aujourd'hui, quoique deſtinée à tout autre objet ; j'aurois donné à la circulation de l'air, & la direction & la liberté qu'on lui remarque dans la halle de S. Jean ; j'aurois preſcrit d'arroſer le terrein d'urine, ou de l'envelopper d'exhalaiſons urineuſes, & les mêmes fonctions ſont remplies par les débris des animaux que ce ſol a dû recevoir juſques à préſent, conſéquemment à ſa deſtination. Ces débris, en ſe décompoſant comme l'urine, donnent à la terre des ſels très-propres à attirer l'acide de l'air.

Après le grand nombre de faits que j'ai rapportés, & l'explication plauſible que j'ai donnée des phénomènes obſervés, je dois maintenant me borner à renvoyer à la méthode que j'ai preſcrite dans le Mémoire précédent, relativement à la conſtruction, aux diſpoſitions & au travail des nitrières artificielles. Il y a quelques attentions ou précautions particulières que je n'ai pas détaillées, mais qu'on pourra imaginer aiſément. J'ai donné toutes les idées principales, & je me crois diſpenſé de détails minutieux ; d'ailleurs il ne faut que réfléchir ſur les applications que j'ai faites de mes principes, au développement d'un grand nombre de faits, & on en conclura preſque autant de règles particulières à ſuivre pour

obtenir quelques succès de l'établissement d'une nitrière artificielle.

Je serois bien trompé dans mon attente, si cette addition à mon Mémoire, en donnant plus de force à la théorie que j'ai présentée, n'inspiroit pas une nouvelle confiance dans la méthode que je me suis permis de prescrire. Je crois maintenant pouvoir dire avec beaucoup d'assurance, que j'ai fait voir avec toute l'évidence dont une telle matière est susceptible, à quelles conditions on peut faire naître du nitre promptement & avec abondance, quelles sont les matrices convenables à ce sel, quelles sont les dispositions ou le soin qu'il faut prendre pour le faire naître, soit au grand air, soit à l'abri du soleil & de la pluie, & comment enfin on peut distinguer sûrement les pays, les terreins, les climats qui sont les plus favorables à une prompte & abondante production de Salpêtre. C'est à ces objets que le Gouvernement a borné ses demandes; c'est à y répondre dignement que j'ai donné tous mes soins; & maintenant le suffrage de l'Académie est le seul but de mes desirs, parce qu'il seroit la récompense la plus flatteuse de mon travail.





MÉMOIRE
SUR
DES TERRES
NATURELLEMENT SALPÊTRÉES,
EXISTANTES EN FRANCE;

Lu à l'Académie le 5 Juillet 1777,

Par MM. Clouet & Lavoisier, Régisseurs des Poudres & Salpêtres

CE n'est point à nous qu'appartient originairement la découverte que nous annonçons aujourd'hui; la reconnoissance & l'esprit de vérité qui nous animent, nous obligent d'en faire hommage à M. le Duc de la Rochefoucault; & nous commencerons en conséquence par un récit exact & fidèle des circonstances qui ont donné lieu à la publication de ce Mémoire.

Le château & le village de la Roche-Guyon sont bâtis sur la rive droite de la Seine, au pied d'un côteau escarpé, composé de craie dans toute sa hauteur. Cette craie est souvent découverte & coupée à pic, & on l'a creusée en plusieurs endroits, pour y pratiquer des caves, des écuries, des habitations.

La même disposition de terrein se retrouve à quelque distance avant & après le village de la Roche-Guyon; de sorte que depuis Vetheuil jusqu'à Berrecourt, c'est-à-dire, dans l'espace de plus de deux lieues, tout le côteau n'offre que des

rochesr de craie découverts, rongés par les injures de l'air, & dégradés par le temps.

L'inspection du local ne permet pas de douter que la rivière de Seine n'ait autrefois miné le pied de ce côteau, qu'elle n'y ait causé des éboulemens considérables, & qu'elle n'y ait formé des espèces de falaises semblables à celles qui existent sur les bords de la mer. L'action des eaux pluviales, celle des ravines formées par l'écoulement des eaux de la plaine, a ensuite dégradé ces falaises; elle les a comme dentelées, & les portions détachées du haut, & éboulées, ont formé dans le bas des atterrissemens considérables. On peut donc distinguer à la Roche-Guyon, & dans les environs, deux sortes de bancs composés également de craies, mais qui ont été formés à des époques très-différentes; les uns, qui ne sont autre chose que les falaises mêmes; les autres, qui se sont formés de leurs débris.

C'est dans le pied même de ces falaises que sont creusées une partie des habitations de Vetheuil, Authile, la Roche-Guyon & Clachalosse; & ce qui est remarquable, c'est que les cuisines, les bûchers, les buanderies, les communs du château de la Roche-Guyon, enfin l'église même d'Authile, sont également creusés dans cette craie.

M. le Duc de la Rochefoucault & M. Desmarest, Membres de l'Académie des Sciences, qui ont fréquemment visité ces cantons, ont remarqué que les craies dans les environs des lieux habités étoient toutes couvertes d'efflorescences de Salpêtre. Les Salpêtriers établis à la Roche-Guyon étoient, depuis long-temps, dans l'usage d'enlever ces efflorescences avec une espèce de hachette; ils les lessivoient ensuite à la manière ordinaire, & en tiroient du Salpêtre qu'ils livroient aux magasins de la Régie des poudres.

Ces premières observations de M. le Duc de la Rochefoucault l'ont conduit à soupçonner que les craies qui composent ces montagnes, pouvoient bien être naturellement salpêtrées; & en effet, en ayant lessivé des portions prises à quelque distance de la surface, & les ayant traitées avec de

la

la cendre, il en a obtenu de vrai Salpêtre à base d'alkali fixe végétal.

Un autre fait très-important, que M. le Duc de la Rochefoucault a constaté, c'est que de la craie de ces mêmes côteaux, bien lessivée, bien épuisée de toutes les parties salines qu'elle contenoit, exposée ensuite à l'air en forme de murs, couverts seulement d'un léger toit de paille, se salpêtroit à la longue, & se chargeoit même de différens autres sels.

M. Bucquet, compagnon zélé des travaux de M. le Duc de la Rochefoucault, a annoncé ces découvertes il y a plus d'un an, dans ses Leçons publiques & particulières. M. Desmarest en a parlé lui-même à plusieurs de ses Confreres, de sorte que les expériences & les observations de M. le Duc de la Rochefoucault ont acquis peu à peu une espèce de publicité.

Obligés par état de veiller à tout ce qui peut contribuer à l'augmentation de la récolte du Salpêtre dans le Royaume, nous avons cru qu'il étoit de notre devoir de prendre les précautions les plus promptes pour tirer parti d'observations aussi importantes; & nous avons pensé qu'elle pouvoit être le germe de plusieurs découvertes de même genre.

M. Clouet s'est en conséquence transporté dès le mois d'Octobre 1776 à la Roche-Guyon; mais la saison qui étoit avancée, ne lui ayant pas permis de compléter ses recherches, nous y sommes retournés dans le mois de Mai de cette année (1777); & c'est du résultat de nos expériences & de nos observations, que nous allons entretenir l'Académie. Nous diviserons ce Mémoire en deux parties; nous rendrons compte dans la première, des détails de nos expériences; nous les rapprocherons & nous les combinerons dans la seconde, pour en tirer des conséquences.

Ceux qui ne prennent aucun intérêt aux détails chimiques, & qui sont plus curieux d'arriver à des résultats que de suivre la route qui nous y a conduits, pourront passer toute la première partie de cet Ouvrage, & consulter seulement le tableau qui se trouve à la fin, & qui en présente le résultat.

PREMIÈRE PARTIE.

Détail des Experiences.

LA manière dont nous avons opéré ayant été la même pour tous les échantillons, nous allons commencer par en donner le détail ; il ne nous restera plus ensuite qu'à avertir à mesure des légères différences que les circonstances ont exigées dans la manipulation.

Les échantillons sur lesquels nous avons opéré, ont été détachés des carrières ou habitations avec un pic ; nous les recevions sur une grande toile étendue au dessous de l'endroit où l'on travailloit ; nous les mettions ensuite dans des sacs de toile très-propres, qu'on lioit & qu'on étiquetoit sur le champ : en même temps l'un de nous écrivoit sur un registre toutes les circonstances locales qui pouvoient être intéressantes. Lorsque les échantillons n'étoient que de quelques onces, on les mettoit dans un cornet de papier gris.

Nous avons opéré, autant qu'il a été possible, sur douze livres & demie de terre, c'est-à-dire, sur un huitième de quintal ; mais lorsque les échantillons des matières que nous avions recueillies, se sont trouvés peu considérables, nous avons été obligés de diminuer les doses, & nous nous sommes quelquefois trouvés réduits à opérer sur quelques onces ou sur quelques gros ; c'est ce qui nous est arrivé relativement à la substance que les Ouvriers nomment la *mort du Salpêtre*, à celle à laquelle ils donnent le nom de *Salpêtre de pigeons*, & à quelques autres dont il est souvent difficile de recueillir une grande quantité.

Quelques-unes des terres n'ont été que grossièrement concassées ; d'autres, & c'est le plus grand nombre, ont été réduites en poussière très-fine. On les a mises dans des terrines séparées, & on a versé par-dessus une quantité connue d'eau bouillante ; après quelques heures de dépôt, on a jeté la liqueur & la terre sur un filtre de toile supporté par un carré

de bois & recouvert avec une grande feuille de papier gris; enfin on a pesé la liqueur obtenue par la filtration, & on en a déterminé le degré par le moyen du pèse-liqueur, décrit dans l'article XI de l'Instruction sur l'établissement des nitrières, publiée cette année (1777) par ordre du Roi: enfin on a fait évaporer.

On conçoit que dans toutes ces opérations on n'a point retiré par la filtration la totalité de l'eau qu'on avoit employée pour lessiver: une partie de cette eau est restée dans les terres, & pour l'obtenir, il auroit fallu relaver un grand nombre de fois la terre, jusqu'à ce qu'elle eût été entièrement épuisée de toute matière saline. Cette méthode, qui peut-être auroit été la plus exacte, seroit devenue très-embarrassante dans une suite d'expériences aussi nombreuses que celles dont nous allons rendre compte; elle auroit exigé d'ailleurs un temps considérable pour relaver les terres, un plus considérable encore pour évaporer cette grande quantité d'eau, & d'ailleurs il n'est pas démontré que les sels, par une ébullition trop long-temps continuée, & par les collisions nombreuses qui en sont la suite, n'éprouvent pas des altérations, des décompositions, & peut-être une évaporation totale ou au moins partielle. Nous avons donc préféré de laisser dans les terres la portion d'eau salpêtrée qui ne se séparoit pas par la filtration & par l'égout; mais il nous a paru qu'on pouvoit l'évaluer par calcul, & connoître, avec une grande exactitude, la quantité de matières salines qu'elle contenoit. En effet, lorsqu'on délaye de la craie dans de l'eau bouillante, on ne sauroit douter que lorsque les matières ont été suffisamment agitées & mêlées, toutes les portions de l'eau ne soient également chargées des sels contenus dans la craie. Lors donc qu'on a séparé la majeure partie de l'eau par filtration, on a droit de conclure que ce qu'il en reste dans la terre contient une proportion de substances salines égale à celle contenue dans la liqueur filtrée: ainsi, par exemple, si on a employé douze livres d'eau & qu'il n'en soit venu que huit livres par filtration, on peut conclure qu'il reste dans la terre un tiers des substances

ſalines, comme il y reſte un tiers de l'eau; & en ajoutant un tiers à tous les produits obtenus, on doit avoir la quantité de ſels réellement contenue dans la terre. S'il étoit poſſible de ſe tromper par cette méthode, ce ſeroit plutôt en moins qu'en plus. Quant à l'évaporation, nous l'avons commencée dans des vaiſſeaux de cuivre au degré de l'ébullition, & quand nous ſoupçonnions que la liqueur approchoit du degré de criſtalliſation, l'évaporation ſe continuoit dans des capſules de verre, & on tranſvaſoit fréquemment d'une capſule dans une autre, pour ſéparer les ſels de nature différente qui criſtalliſoient ſucceſſivement. Il eſt inutile de dire que ces expériences exigent un grand ordre, ſur-tout lorſqu'on en fait marcher un grand nombre à la fois; qu'il faut étiqueter chaque capſule avec beaucoup de ſoin, & diſtinguer non ſeulement le numéro de l'expérience, mais encore les différentes criſtalliſations de la même expérience.

Lorſque les ſels obtenus par criſtalliſation étoient imprégnés d'eau-mère, nous les lavions avec de l'eſprit de vin rectifié; l'eſprit de vin diſſolvoit l'eau-mère ou les ſels à baſe terreuſe, & laiſſoit les ſels à baſe alkaline blancs & purs. Cet eſprit de vin étoit enſuite remêlé avec la liqueur décantée, & il étoit enlevé par une évaporation ſubſéquente.

Lorſque nous avions ainſi ſéparé les ſels criſtalliſables, & qu'il ne reſtoit plus que de l'eau-mère, nous étendions cette dernière dans quatre à cinq fois ſon poids d'eau diſtillée, & nous opérions la précipitation de la terre par l'addition d'une liqueur alkaline très-pure, compoſée de cinq parties d'eau diſtillée & de quatre parties d'alkali; nous peſions exactement, avant & après la précipitation, le flacon qui contenoit cette liqueur alkaline, & après avoir conſtaté la quantité de liqueur employée, nous déterminions, par calcul, la quantité d'alkali concret qu'elle contenoit; enfin, nous ſéparions la terre par le filtre, & la liqueur obtenue étoit miſe de nouveau à évaporer, pour obtenir ſucceſſivement les différens ſels qu'elle contenoit.

Après avoir déterminé, comme on vient de l'expoſer,

la quantité & la qualité des sels contenus dans l'eau mise à évaporer, il nous restoit encore deux opérations à faire; la première, d'y ajouter la portion de ces mêmes sels contenue dans l'eau restée dans la terre; la seconde, de transformer toutes ces quantités en celles que nous aurions obtenues, si nous eussions toujours opéré sur une quantité égale de terre, par exemple, sur un quintal, afin de pouvoir établir des comparaisons d'une terre à l'autre : ces calculs se réduisent aux deux proportions qui suivent, & qu'il faut répéter pour chaque espèce de sel.

PREMIÈRE PROPORTION,

dont l'objet est de déterminer la quantité réelle de chaque espèce de sel contenue dans la terre mise en expérience.

La quantité d'eau mise à évaporer
Est à la quantité de chaque espèce des sels obtenue,
Comme la quantité d'eau employée pour lessiver
Est au quatrième terme que l'on cherche, c'est-à-dire, à la quantité réelle de chaque espèce de sel contenue dans la terre lessivée.

Ce qui se réduit à multiplier successivement les quantités de chaque espèce de sels obtenus par évaporation, par la quantité d'eau employée pour lessiver, & à les diviser par la quantité d'eau mise à évaporer.

SECONDE PROPORTION,

dont l'objet est de transformer tous les résultats obtenus en ceux qu'on auroit eus en opérant sur un quintal de terre.

La quantité de terre lessivée
Est à la quantite de chaque espèce de sels contenue dans la terre, d'apres le résultat de la proportion précédente,
Comme cent livres
Est au quatrieme terme cherché.

Les exemples multipliés qui vont ſuivre, faciliteront l'intelligence de tous ces calculs.

On dira peut-être qu'il auroit été préférable de faire ces expériences beaucoup plus en grand, & cette obſervation ſans doute eſt fondée juſqu'à un certain point; mais nous prions de conſidérer en même temps, que ſi les expériences très en grand ont leurs avantages, elles entraînent auſſi de grandes difficultés qui les compenſent. Il n'eſt, par exemple, aucune des opérations dont nous rendons compte, que nous n'ayons faites par nous-mêmes. Nous avons ramaſſé les terres dans les coupes & carrières, nous les avons fait tranſporter ſous nos yeux; enfin nous avons procédé nous-mêmes aux lixiviations & évaporations: nous n'aurions pu opérer ſur de très-grandes quantités, ſans employer un plus grand nombre d'agens, ſans nous en rapporter à eux ſur beaucoup d'objets, & nous n'aurions pu nous rendre garans de tous les réſultats, comme nous pouvons le faire d'après la méthode que nous avons adoptée.

D'ailleurs, quand, par les circonſtances où l'on ſe trouve, on n'a qu'un temps limité à donner à un objet, l'art conſiſte à choiſir les moyens de faire le plus de choſes poſſibles en un temps donné, & de la manière la plus utile relativement à l'objet qu'on a en vue.

Notre premier projet, pour éviter de multiplier les détails, avoit été de préſenter en forme de tableaux le réſultat de nos expériences; mais indépendamment de ce que ces tableaux auroient été néceſſairement très-compliqués, il auroit été impoſſible d'y faire entrer une infinité d'obſervations & de réflexions, qu'il nous a paru eſſentiel de ne pas ſupprimer. En conſéquence nous nous ſommes déterminés à donner le réſultat de nos expériences, telles que nous les avons obtenues, c'eſt-à-dire, numéro par numéro. Cette marche aura d'ailleurs un avantage, c'eſt que tous ceux qui voudront travailler ſur cette même matière, pourront ou prendre pour modèle notre manière d'opérer, ou changer, s'ils le jugent à propos, tout ce qui pourra leur paroître ſuſceptible de perfection.

EXPÉRIENCES

ſur la craie. N.° I.

Cette craie a été priſe au deſſus de la Roche-Guyon, en ſortant par le chemin qui conduit à Gagny, dans une coupe pratiquée le long du chemin, dans les bancs de craie, pour la facilité des voitures ; cet endroit eſt fort élevé au deſſus de toute habitation. La coupe ou tranchée où a été priſe la craie dont il eſt ici queſtion, préſentoit dans le haut une petite couche de terre végétale ; c'eſt à dix pieds environ au deſſous de cette couche de terre qu'on a fouillé : on a commencé par abattre avec un pic environ quatre pouces de la craie qui ſe préſentoit à la ſurface, & ce n'eſt qu'au deſſous de ces quatre pouces qu'a été pris l'échantillon dont il va être queſtion dans cet article. On entrera dans des détails de manipulation un peu plus étendus pour ce premier numéro & pour quelques-uns des ſuivans, afin de lever les difficultés que pourroient rencontrer ceux qui voudroient s'occuper de recherches de ce genre.

On a mis douze livres huit onces, ou le huitième d'un quintal de la craie n.° I, dans une terrine vernillée ; on a verſé par-deſſus ſept livres douze onces d'eau bouillante ; on a agité avec une ſpatule pendant aſſez long-temps, puis ayant filtré, comme il a été expoſé plus haut, on a retiré trois livres de liqueur, qui donnoit un degré au pèſe-liqueur.

On a enſuite procédé à une évaporation lente, & on a obtenu d'abord un peu de ſélénite ; après quoi il ne s'eſt plus montré aucun ſel criſtalliſable, & il n'eſt reſté qu'une petite quantité d'eau-mère épaiſſe, mais blanche & limpide ; on a étendu cette dernière de quatre à cinq parties d'eau, puis ayant précipité par une liqueur alkaline, la quantité néceſſaire pour arriver au point de ſaturation, s'eſt trouvée d'un gros dix-huit grains d'alkali concret.

La liqueur ayant été filtrée, il eſt reſté ſur le papier gris une terre calcaire d'un blanc un peu ſale, qui, ſéchée, peſoit ſoixante-ſix grains.

On a ensuite procédé de nouveau à l'évaporation de la liqueur filtrée, & on a obtenu,

Par une première cristallisation, deux gros vingt-quatre grains de Salpêtre, qui, purifié, s'est trouvé contenir un quart de sel marin à base d'alkali végétal;

Et par une seconde & dernière cristallisation, vingt-quatre grains d'un mélange de vingt grains de sel marin à base d'alkali végétal, & quatre grains de Salpêtre à base d'alkali fixe.

RÉCAPITULATION

des produits obtenus après la décomposition de l'eau-mère.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Salpêtre à base d'alkali végétal....................	»	»	1.	58.
Sel marin à base d'alkali végétal..................	»	»	»	62.

Cette quantité de matières salines étoit bien celle obtenue des trois livres de liqueurs mises à évaporer; mais ce n'étoit pas la véritable quantité des sels contenus dans les douze livres huit onces de terres mises en expérience. En effet, il est évident qu'il étoit resté dans la terre quatre livres douze onces d'eau, c'est-à-dire, plus de la moitié de celle qui avoit été employée pour lessiver; mais comme, d'après la manière dont nous avions opéré, l'eau restée dans la terre devoit être, comme nous l'avons déjà exposé plus haut, proportionnellement aussi chargée de matières salines que celle obtenue par filtration, il étoit possible de déterminer la quantité inconnue par la quantité connue, & il est évident, d'après les principes établis ci-dessus, que l'opération se réduisoit à multiplier les quantités de sels obtenus par sept livres douze onces, & à les diviser par trois livres. Ce calcul nous a donné les résultats qui suivent.

Quantité des matières salines contenues dans douze livres huit onces de la craie mise en expérience.

Sans addition d'alkali...................... Un petite portion d'eau-mère.

		livres.	onces.	gros.	grains
Avec addition de 4 gros 22 grains d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali végétal.......	»	»	4.	48.
	Sel marin à base d'alkali végétal......	»	»	2.	16.

Mêmes

Mémes produits pour un quintal de la méme craie.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali	.... Une petite portion d'eau-mère.				
Avec addition de 4 onces 2 gros 32 grains d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali végétal.........	»	4.	5.	$22\frac{1}{2}$.
	Sel marin à base d'alkali végétal.......	»	2.	1.	57

En supposant qu'on voulût traiter un quintal de cette terre, il en couteroit pour le prix de quatre onces deux gros trente-deux grains de potasse à huit sous la livre, deux sous deux deniers; on retireroit pour le prix du Salpêtre à dix sous la livre, deux sous onze deniers; ainsi il ne resteroit que neuf deniers par quintal de terre pour la main d'œuvre, pour le lessivage & pour les frais d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° II.

A peu de distance de l'endroit où a été prise la craie, n.° I, presque au même niveau, en suivant le côteau vers Clachalosse, on trouve une première roche de craie découverte. Ces roches, qui sont en grand nombre dans les environs de la Roche-Guyon, paroissent être, comme nous l'avons dit au commencement de ce Mémoire, les sommets dégradés d'une ancienne falaise de craie, dont le pied se trouve caché par les éboulemens qui se sont faits successivement; il y a donc apparence que les parties les plus élevées sont exposées à l'action de l'air depuis une longue suite de siècles.

Les endroits de cette roche qui étoient abrités de la pluie, étoient recouverts d'une espèce d'efflorescence blanche, de consistance farineuse. Les pigeons sont très-friands de ces efflorescences, & s'assemblent de très-loin pour les becqueter; aussi sont-elles désignées dans le pays sous le nom de *Salpetre de pigeon.* M. Clouet, l'un de nous, avoit lessivé l'année précédente cinquante livres de cette matière, prise superficiellement en cet endroit, & il en avoit obtenu par

lixiviation avec des cendres de bois neuf, & par évaporation ; du ſel marin à baſe d'alkali végétal, du ſel marin à baſe terreuſe, & environ un quart de Salpètre. Pour déterminer ſi les mêmes ſubſtances ſalines ſe trouvoient à une certaine profondeur, nous avons abattu dix pouces de la ſuperficie, & nous avons trouvé deſſous un craie très-blanche, dont nous avons pris un échantillon.

Nous avons mis douze livres huit onces de cette craie dans ſept livres huit onces d'eau de rivière bouillante ; nous avons remué ce mélange, nous l'avons laiſſé repoſer un temps ſuffiſant ; puis ayant filtré, il a paſſé quatre livres huit onces de liqueur marquant $\frac{1}{5}$ de degrés foibles à l'aréomètre, & qui évaporée n'a donné qu'une eau-mère incapable de criſtalliſer. Ayant étendu ce réſidu avec de l'eau, nous avons employé, pour précipiter la terre, quarante-ſix grains un cinquième d'alkali fixe concret ; après quoi, ayant procédé de nouveau à l'évaporation, nous avons obtenu par une première criſtalliſation, trente-ſix grains de beau ſel marin à baſe d'alkali vegétal bien blanc, & par une ſeconde, trente grains du même ſel coloré & chargé de matières extractives.

En opérant comme ſur le n.° I, c'eſt-à-dire, en multipliant les produits obtenus pour ſept livres huit onces, & diviſant par quatre livres huit onces, on trouve :

Quantité de matière ſaline contenue dans douze livres huit onces de terre.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali	Une petite quantité d'eau-mère.				
Après l'addition d'un gros 7 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali végétal.	Sel marin à baſe d'alkali végétal	»	»	1.	44.

Mêmes produits rapportés au quintal de terre.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali	Une petite quantité d'eau-mère.				
Avec l'addition d'une once 60 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal.	Sel marin à baſe d'alkali végétal	»	1.	4.	45 $\frac{1}{4}$.

Ces résultats prouvent que la craie, à une certaine profondeur, ne contient pas les mêmes matières salines qu'à sa surface, ni en même quantité; car le produit en sel marin que M. Clouet avoit obtenu l'année précédente, étoit beaucoup plus abondant, & il avoit retiré en outre une petite portion de Salpêtre.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° III.

A peu de distance de la roche, dont on a tiré l'échantillon de craie, n.° II, se trouve une autre roche de craie, connue dans le pays sous le nom de pierre fourchée; elle est coupée à pic des deux côtés ainsi que par-devant, & forme une espèce d'éperon; mais on peut y arriver par-derrière, quoiqu'avec quelque difficulté. Nous avons trouvé vers le haut de cette roche, dans un endroit abrité de la pluie & à l'exposition du nord, la même efflorescence blanche, jaunâtre, farineuse, que ci-dessus, & que nous avons déjà désignée sous le nom de Salpêtre de pigeon. Nous en avons pris un échantillon, peu considérable il est vrai, que nous avons gratté à la surface, & sur lequel nous avons fait les expériences qui suivent.

Nous avons versé trois onces d'eau bouillante sur quatre onces de cette substance; nous avons retiré par filtration une once quatre gros de liqueur, qui, mise à évaporer, nous a donné six grains de sel marin à base d'alkali minéral, assez bien cristallisé; & il nous est resté une eau-mère qui, desséchée, pesoit huit grains. Cette eau-mère, d'après les expériences auxquelles nous l'avons soumise, étoit composée d'environ trois parties de nitre calcaire, & d'environ une de sel marin calcaire; en appliquant à ces résultats les calculs rapportés au n.° I, c'est-à-dire, en multipliant les produits par trois onces, & divisant par une once & demie, on trouvera:

Quantité de matières ſalines contenues dans quatre onces de terre.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin en criſtaux réguliers.......	»	»	»	12.
	Nitre à baſe calcaire...............	»	»	»	12.
	Sel marin à baſe calcaire...........	»	»	»	4.
		»	»	»	28.

Mêmes produits rapportés au quintal de terre.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin en criſtaux réguliers.......	»	8.	2.	48.
	Nitre à baſe calcaire...............	»	8.	2.	48.
	Sel marin à baſe calcaire...........	»	2.	6.	16.
		1.	3.	3.	40.

Il eſt inutile d'avertir que des opérations faites ſur d'auſſi petites quantités, ne ſont pas ſuſceptibles d'une très-grande préciſion ; auſſi ne les rapporte-t-on ici au quintal, que pour mettre de l'uniformité dans les réſultats, & pour qu'on puiſſe les comparer plus aiſément entre eux. On avertit donc, une fois pour toutes, qu'il n'y a dans ce Mémoire de réſultats très-exacts, que ceux qu'on a obtenus d'échantillons de terre au moins du poids d'une livre ; les expériences qui ont été faites ſur de moindres quantités, ne doivent être regardées que comme des à peu près : au ſurplus, on a pris même dans les moindres expériences toutes les précautions néceſſaires pour arriver à des réſultats auſſi exacts que ce genre d'opérations peut le comporter.

Pour traiter un quintal de cette terre, il faudroit employer environ ſept onces de potaſſe, qui, à huit ſous la livre, couteroit trois ſous ſix deniers ; on obtiendroit environ ſept onces de nitre, qui, à dix ſous la livre, vaudroit quatre ſous quatre deniers $\frac{1}{2}$: il reſteroit par conſéquent pour la main d'œuvre & les frais d'évaporation, dix deniers $\frac{1}{2}$ par quintal de terre.

On verra par les expériences qui ſuivent, qu'en général l'efflореſcence farineuſe, nommée *Salpêtre de pigeon*, contient

principalement du ſel marin à baſe terreuſe, & qu'elle ne pourroit être le plus ſouvent traitée qu'à perte ; mais l'expérience précédente prouve qu'on ne doit point en faire une loi générale, & qu'elle contient quelquefois une quantité aſſez conſidérable de Salpêtre.

EXPÉRIENCES

Faites ſur la ſubſtance, N.° V, *vulgairement appelée* mort du Salpêtre.

Les Salpêtriers de la Roche-Guyon ſont, comme on l'a déjà dit, dans l'uſage de détacher avec une eſpèce de hachette, les efflorefcences de Salpêtre qui ſe montrent à la ſurface des rochers dans le voiſinage des habitations. Ils reviennent au bout de ſix ſemaines ou deux mois dans l'endroit qu'ils ont précédemment travaillé, & communément ils y retrouvent à peu près autant d'efflorefcences ſalpêtrées qu'ils en avoient enlevées la précédente fois. Quelquefois auſſi, au lieu d'efflorefcences ſalpêtrées, ils trouvent dans les places qu'ils avoient travaillées, une croûte, partie ſaline, partie terreuſe, jaunâtre, qu'ils nomment *mort du Salpêtre*; alors ils abandonnent l'atelier, & le regardent comme abſolument perdu.

Comme cette petite couche ſalino-terreuſe eſt peu épaiſſe, on n'a pu en raſſembler qu'une très-petite quantité; on a verſé ſur ſix gros de cette ſubſtance une once d'eau bouillante ; on a obtenu, par filtration, deux gros de liqueur qui, ayant été mis à évaporer, ont donné huit grains & demi de Salpêtre très-pur à baſe d'alkali végétal ſans eau-mère, ni aucune autre ſubſtance ſaline, d'où l'on a conclu :

Quantité de matières ſalines contenues dans ſix gros de la ſubſtance ſur laquelle on a opéré.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre très-pur à baſe d'alkali végétal.	»	»	»	34.

Mêmes produits, dans la ſuppoſition où on auroit opéré ſur un quintal de la même ſubſtance.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre très-pur à baſe d'alkali végétal.	7.	13.	7.	29 [illegible].

Il eſt donc évident que la croûte ſalino-terreuſe que les Salpêtriers nomment mort du Salpêtre, eſt encore très-riche en Salpêtre, & qu'ils trouveroient un grand avantage à la recueillir & à la traiter.

EXPÉRIENCES

Sur la terre, N.° VI, *ramaſſée dans l'atelier d'un Charron à Clachaloſſe.*

Etant entré à Clachaloſſe dans un atelier de Charron creuſé dans la craie, nous en trouvâmes la voûte toute couverte d'efflorescences de Salpêtre : comme ce ſel étoit ſi abondant, qu'il étoit impoſſible qu'il n'en fût tombé par terre une aſſez grande quantité, nous jugeâmes que la terre qui formoit le ſol de cet atelier devoit être prodigieuſement ſalpêtrée, & nous en prîmes en conſéquence un échantillon dans le fond ſous le n.° VI.

Nous avons verſé ſur douze livres huit onces de cette terre, ſept livres douze onces d'eau bouillante ; nous avons retiré par filtration trois livres de liqueur qui, ayant été miſe à évaporer, a donné, ſans addition d'alkali, un gros quelques grains de Salpêtre à baſe d'alkali végétal bien criſtalliſé ; ayant pouſſé plus loin l'évaporation, il n'eſt reſté que de l'eau-mère : nous avons étendu cette dernière d'une ſuffiſante quantité d'eau, nous en avons précipité la terre par l'addition d'un gros 26 grains $\frac{1}{5}$ d'alkali concret ; puis, par des évaporations ſucceſſives, nous avons obtenu un gros de Salpêtre à baſe alkaline, & un gros trente-ſix grains de ſel marin à baſe d'alkali végétal. Ces ſels étoient imprégnés de beaucoup de matières extractives. D'après ces produits, nous avons conclu, par calcul, en multipliant, comme il a été indiqué

au n.° I, par ſept livres douze onces, & en diviſant par trois livres.

Quantité de matières ſalines contenues dans douze livres huit onces de la terre miſe en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre à baſe d'alkali fixe végétal....	»	»	3.	»
	Eau-mère de Salpêtre & de ſel marin.				
Avec addition de 3 gros 37 grains $\frac{2}{3}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à baſe d'alkali végétal.......	»	»	2.	42.
	Sel marin à baſe d'alkali végétal......	»	»	3.	63.
		»	1.	1.	33.

Mêmes produits, dans la ſuppoſition où on auroit opéré ſur un quintal de terre.

Sans addition d'alkali.	Salpêtre à baſe d'alkali fixe végétal....	»	3	»	»
	Eau-mère de Salpêtre & de ſel marin..				
Avec addition de 3 onces 4 gros 13 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à baſe d'alkali fixe végétal....	»	2.	4	48.
	Sel marin à baſe d'alkali végétal......	»	3.	7.	»
TOTAL des matières ſalines contenues dans un quintal de terre......................................		»	9.	3.	48.

Si l'on vouloit exploiter cette terre, il en couteroit un ſou neuf deniers par quintal pour le prix de trois onces quatre gros de potaſſe, & on retireroit pour trois ſous cinq deniers $\frac{1}{4}$ de Salpêtre; il réſulteroit donc un ſou huit deniers $\frac{1}{4}$ de bénéfice par quintal de terre, pour la main d'œuvre & les frais d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur la terre. N.° VII.

Nous avons enſuite été curieux de comparer la terre priſe à l'entrée de cet atelier avec celle priſe au fond, afin de

reconnoître l'effet d'un air plus renouvelé. En conséquence, nous avons pris un échantillon de la terre qui formoit le sol, dans l'endroit le plus près possible de l'ouverture de l'atelier, mais assez avant cependant, pour pouvoir être sûrs qu'il n'avoit pu être lavé par la pluie.

Nous avons versé sept livres douze onces d'eau bouillante sur douze livres huit onces de cette terre; nous avons obtenu, par filtration, quatre livres huit onces de liqueur qui donnoit deux degrés $\frac{1}{4}$ à l'aréomètre. Nous en avons mis quatre livres à évaporer; mais il ne nous a pas été possible d'en obtenir aucun sel cristallisable; il est resté seulement une eau-mère brune fort épaisse; l'ayant suffisamment étendue avec de l'eau, nous avons été obligés, pour en précipiter toute la terre, d'employer un gros quarante-huit grains d'alkali concret, après quoi nous avons obtenu, par évaporation, quatre gros douze grains de Salpêtre pur. En opérant comme on l'a indiqué ci-dessus, on trouve:

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de la terre mise en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	De l'eau-mère de Salpêtre.				
Après l'addition de 3 gros 42 $\frac{2}{3}$ grains d'alkali.	Salpêtre pur.....................	»	1.	»	70 $\frac{2}{3}$.

Mêmes produits rapportés au quintal de terre.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	De l'eau-mère de Salpêtre pur.				»
Avec addition de 3 onces 4 gros 53 grains $\frac{2}{3}$ d'alkali.	Salpêtre pur.....................	»	8.	7.	61 $\frac{1}{4}$.

Il est évident que cette terre contient du Salpêtre tout formé à base d'alkali fixe, quoiqu'elle n'en ait pas donné par évaporation

évaporation avant la décompofition de l'eau mère par l'alkali; fans doute ce Salpêtre étoit empâté dans l'eau mère qui ne lui a pas permis de criftallifer. Ce qu'il y a de certain, c'eft que les trois onces quatre gros cinquante-trois grains d'alkali qu'on a employés, ne pouvoient pas former, en portant tout au plus haut, au delà de cinq onces de nitre: or on a retiré près de neuf; ainfi des huit onces fept gros foixante-un grains $\frac{1}{4}$ de Salpêtre que cette terre a donnés par quintal, il y en avoit quatre onces au moins de tout formé à bafe d'alkali fixe.

Le prix de la potaffe néceffaire pour exploiter un quintal de cette terre, feroit d'un fou neuf deniers $\frac{1}{4}$. La valeur du Salpêtre qu'on obtiendroit, feroit de cinq fous fept deniers $\frac{1}{2}$; ainfi il y auroit trois fous onze deniers $\frac{1}{4}$ de bénéfice par quintal de terre, pour les frais de main d'œuvre & d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorefcence. N.° VIII.

Vers le bout du village de Clachalofe, nous avons trouvé une habitation ou cave, dont l'entrée avoit été bouchée pendant un grand nombre d'années par un éboulement de craie. Cette cave venoit d'être débarraffée & ouverte tout récemment; elle étoit encore fort humide : la craie qui formoit les murs & les voûtes étoit couverte d'une efflorefcence terreufe, blanche, pulvérulente, farineufe, dont nous avons pris un échantillon. Il paroît qu'on trouve affez communément de ces mêmes efflorefcences dans tous les fouterrains du pays, dans lefquels il ne fe fait pas une libre circulation d'air. Les Salpêtriers confondent en général toutes ces efflorefcences fous le nom de Salpêtre de pigeon.

Nous avons leffivé trois onces de fubftance avec trois onces d'eau bouillante; nous avons retiré une once un gros de liqueur qui, mife à évaporer, a donné quatre grains d'un fel terreux d'une nature particulière; on le prendroit pour de la félénite, s'il n'étoit un peu plus foluble, & fi, par

l'acide vitriolique, on n'en dégageoit beaucoup de vapeur d'acide marin. Nous caractériſerons, dans la ſuite de ce Mémoire, ce ſel ſous le nom de ſel marin à baſe terreuſe particulière. On a obtenu enſuite, en continuant d'évaporer, quatre grains de Salpêtre à baſe d'alkali végétal. En calculant d'après ces produits, on trouve :

Quantité de matières ſalines contenues dans trois onces de terre.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin à baſe terreuſe particulière..	»	»	»	10 $\frac{2}{3}$
	Sel marin à baſe d'alkali végétal......	»	»	»	10 $\frac{2}{3}$
		»	»	»	21 $\frac{1}{3}$

Mêmes produits rapportes au quintal de terre.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin à baſe terreuſe particulière...	»	9	6	69 $\frac{1}{2}$
	Salpêtre à baſe d'alkali végétal........	»	9	6	69 $\frac{1}{2}$
		1	3	5	67

Comme cette ſubſtance n'exige aucun débourſé pour la potaſſe, & que le Salpêtre y eſt tout formé à baſe d'alkali fixe, on voit qu'elle pourroit être traitée avec beaucoup d'avantage par les Entrepreneurs ou Salpêtriers.

EXPÉRIENCES

Sur la craie du trou de Bon-Fourquières.

Dans le bas de la côte entre la Roche-Guyon & Clachaloſe, trois fois plus loin environ du premier de ces deux endroits que du ſecond, à ſoixante-dix ou quatre-vingts pieds au deſſus du niveau de la rivière, on trouve une ouverture triangulaire, qui ſe prolonge aſſez avant ſous la montagne. Ce trou n'eſt pas une fente perpendiculaire de l'eſpèce de celles qu'on obſerve dans preſque tous les bancs horizontaux ; car, dans ce cas, l'ouverture devroit avoir eu lieu

à peu près du haut en bas de la montagne, tandis qu'au trou de Bon-Fourquières les bancs de craie sont bien joints au dessus du trou, & n'offrent aucune apparence de fente. En rapprochant cette observation de quelques autres circonstances, il nous a paru très-probable que cette ouverture avoit été faite par une source ou ruisseau qui couloit autrefois en cet endroit, & dont le cours a été détourné, & s'est ouvert sans doute quelque autre voie souterraine.

Quoi qu'il en soit, cette ouverture, qui est assez grande à son embouchure pour laisser entrer trois ou quatre personnes de front, va en se rétrécissant au bout de quinze à dix-huit pas, au point qu'un homme de moyenne taille n'y passe qu'avec peine, encore n'y peut-il tenir que courbé. Nous avons pénétré dans cette ouverture jusqu'à soixante ou soixante-dix pas; plus loin elle se rétrécit au point qu'il est impossible d'aller plus avant. Ce trou est creusé en pleine craie, & ses parois n'offrent, dans toute l'étendue que nous avons parcourue, qu'une masse de craie mêlée de cailloux. Le sol sur lequel on marche, s'élève insensiblement à mesure qu'on avance; ce qui semble confirmer l'idée que ce canal souterrain a été formé par les eaux.

Il paroît que les enfans vont jouer & pénètrent fort avant dans ce trou; on y trouve des noms écrits à une assez grande profondeur : & ce qui nous a paru singulier, c'est que, dans la partie la plus intérieure où nous ayons pénétré, la craie étoit tapissée d'un grand nombre d'insectes ailés ou de moucherons, dont nous n'avons pas déterminé l'espèce.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° IX.

Nous aurions désiré sans doute pouvoir prendre un échantillon de la craie dans la partie la plus enfoncée du canal souterrain de Bon-Fourquières; mais comme il étoit trop resserré, & qu'il étoit impossible d'avoir le jeu du pic, ni même celui d'un marteau un peu fort, à cause du peu d'espace,

nous avons été forcés de nous borner à quarante pieds environ de l'ouverture extérieure. Cet échantillon a été pris à un pied & demi de niveau du sol. On a abattu d'abord deux pieds de craie sur le côté, & ce n'est qu'après ces deux pieds, & par conséquent en plein banc, qu'a été prise la craie qui fait le sujet des expériences suivantes.

On a lessivé douze livres huit onces de cette craie avec sept livres douze onces d'eau bouillante; on a filtré, & on a retiré cinq livres de liqueur à $\frac{1}{4}$ de degré de l'aréomètre; ayant mis à évaporer, on n'a obtenu aucun autre sel cristallisable, que de la sélénite. L'eau mère qui restoit, étoit très-amère, mais limpide & peu foncée en couleur; on l'a étendue d'eau, & on a été obligé d'employer, pour précipiter toute la terre, un gros dix-huit grains $\frac{1}{5}$ d'alkali concret; ayant ensuite fait évaporer de nouveau, on a obtenu un gros trente-quatre grains de Salpêtre à base d'alkali fixe. En opérant sur ce résultat comme sur les Numéros précédens, on trouve :

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de craie.

		livres.	onces	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	De l'eau mère de Salpêtre				
Après l'addition d'un gros, 67 grains d'alkali fixe.	Salpêtre pur à base d'alkali végétal....	»	»	2	20 [illegible]

Mêmes produits rapportés au quintal de terre.

Sans addition d'alkali.	De l'eau mère de Salpêtre.				
Après l'addition d'une once 7 gros 24 gr. $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre pur à base d'alkali végétal....	»	2	2	18 $\frac{2}{3}$

Il en couteroit un ſou en potaſſe, pour travailler un quintal de cette terre; on retireroit un ſou quatre deniers $\frac{2}{3}$ de Salpêtre : ainſi il ne reſteroit que quatre deniers $\frac{1}{3}$ par quintal pour les frais de la main d'œuvre & d'évaporation.

EXPÉRIENCES.

Sur la craie. N.° X.

Il nous a paru eſſentiel de comparer avec la craie précédente celle de l'entrée du même trou de Bon-Fourquières, qui avoit été expoſée à l'air pendant une longue ſuite d'années. En conſéquence, nous avons gratté, à une toiſe environ de l'ouverture du trou, un pouce de la craie ſuperficielle qui étoit couverte de *lichens*; après quoi nous avons creuſé environ de quatre pouces, pour prendre l'échantillon qui fait l'objet des expériences ſuivantes.

On a verſé ſur ſix livres quatre onces de cette craie, trois livres quatorze onces d'eau bouillante, & on a retiré, par filtration, deux livres huit onces de liqueur à quatre degrés & demi de l'aréomètre : ayant mis enſuite à évaporer, on n'a retiré que de l'eau mère peu colorée, mais très-épaiſſe; on l'a étendue d'une ſuffiſante quantité d'eau; puis ayant précipité, la quantité d'alkali employée s'eſt trouvée d'une once ſept gros trente-un grains. Ayant mis à évaporer, on a obtenu par une ſuite de criſtalliſations ſucceſſives, deux onces trois gros trente-neuf grains de Salpêtre pur à baſe d'alkali, & ſoixante-onze grains de ſel marin à baſe d'alkali végétal. En multipliant ces produits par trois livres quatorze onces, & diviſant par deux livres huit onces, comme on l'a enſeigné ci-deſſus, on trouve:

Quantité de matières ſalines contenues dans ſix livres quatre onces de la craie miſe en expérience.

Sans addition d'alkali.	Eau mère de Salpêtre & de ſel marin.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Avec addition de 2 onces 6 gros 56 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre pur........................	»	3	6	20 $\frac{1}{3}$
	Sel marin à base d'alkali végétal......	»	»	1	38
	TOTAL des matières salines..................	»	3	7	58 $\frac{1}{3}$

Mêmes produits rapportés au quintal de craie.

Sans addition d'alkali.	Eau mère de Salpêtre ou sel marin.				
Avec addition de 2 liv. 13 onces 4 gros 40 grains d'alkali fixe végétal.	Salpêtre pur à base d'alkali végétal....	3	2	1	5 $\frac{2}{7}$
	Sel marin à base d'alkali végétal......	»	2	3	12 $\frac{5}{7}$
	TOTAL par quintal de craie..................	3	4	4	18

Il en couteroit en potasse, pour traiter chaque quintal de cette craie, une livre deux sous neuf deniers; on retireroit en Salpêtre une livre onze sous quatre deniers : donc il y auroit de bénéfice par chaque quintal huit sous sept deniers; sur quoi il y auroit à déduire les frais de main d'œuvre & d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur la terre. N.° XI.

Nous avons jugé qu'il étoit impossible que la craie qui forme les parois du trou de Bon-Fourquières, fût imprégnée de Salpêtre, sans que la terre qui forme le sol de ce même trou n'en contînt aussi plus ou moins. Cette terre étoit un mélange de craie, de terre végétale, de débris végétaux, &c. On y trouvoit même de petits ossemens d'animaux.

Nous avons versé sept livres douze onces d'eau bouillante sur douze livres huit onces de cette terre; nous avons ensuite retiré, par filtration, trois livres six onces de liqueur

qui donnoit $1\frac{5}{8}$ degrés à l'aréomètre ; ayant mis ensuite à évaporer, nous avons obtenu, d'abord un peu de sélénite, puis une eau mère d'un assez joli vert. Ayant étendu cette dernière d'une suffisante quantité d'eau, nous avons procédé à la précipitation, & nous avons employé, pour arriver au point de saturation, deux gros soixante-dix grains $\frac{1}{3}$ d'alkali concret ; ayant évaporé de nouveau, nous avons obtenu quatre gros soixante grains de Salpêtre pur, d'où nous avons conclu :

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de la terre mise en expérience

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Un peu de sélénite.				
Avec addition de 6 gros 60 grains d'alkali concret.	Salpêtre à base d'alkali un peu jaunâtre.	»	1	3	7

Mêmes produits dans la supposition où on auroit opéré sur un quintal de terre.

Sans addition d'alkali.	Sélénite.				
Avec addition de 6 onces 6 gros 47 gr. d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali un peu jaunâtre. .	»	11	»	56

Six onces six gros d'alkali représentent à peine neuf onces & demie de Salpêtre ; cependant on en a obtenu onze onces, ce qui paroît prouver que cette terre contient un peu de Salpêtre à base d'alkali tout formé, mais qui n'a pas cristallisé, parce qu'il étoit intimement uni avec l'eau mère, & comme empâté par elle.

Il en couteroit, pour traiter un quintal de cette terre, trois sous cinq deniers en potasse ; mais on retireroit pour six sous onze deniers de Salpêtre : ainsi il resteroit trois sous six de-

niers de bénéfice par quintal de terre, sur quoi il y auroit à déduire les frais de main d'œuvre & d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur les craies salpêtrées de Mousseau & des environs.

Après avoir parcouru toute la partie comprise entre la Roche-Guyon & l'extrémité du village de Clachalose, nous nous sommes transportés à celui de Mousseau. Ce village, qui n'est éloigné de la Roche-Guyon que d'une lieue tout au plus, présente à peu près les mêmes circonstances : la craie y est également découverte & coupée à pic dans une étendue de côteau de trois cents toises environ ; mais cette craie est en général plus tendre que celle de la montagne de la Roche-Guyon ; ses parties sont moins liées entre elles, elle est plus fendillée, elle s'altère plus facilement à l'air, & les éboulemens y sont plus fréquens. L'exposition du côteau est à peu près la même qu'à la Roche-Guyon & à Clachalose, il y a de même des habitations creusées dans le bas, avec cette différence seulement que la montagne est beaucoup plus élevée à la Roche-Guyon & à Clachalose qu'à Mousseau.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° XII.

Un peu après l'église de Mousseau, en descendant vers le couchant, se trouvoit une espèce de resserre ou de hangar creusé dans la craie, ouvert en plein air, & qui paroissoit abandonné depuis long-temps. Toutes les parois intérieures étoient couvertes d'efflorescences salpêtrées en longues & fines aiguilles entrelacées les unes dans les autres, & qui formoient une couche de trois ou quatre lignes d'épaisseur. Il s'étoit détaché des parties considérables de ces efflorescences salpêtrées, qui étoient tombées par terre, & qui y formoient une espèce de neige. Nous avons regardé comme impor-

tant

tant de conſtater ſi le Salpêtre, dont étoient tapiſſées les parois de ce hangar ſouterrain, étoit purement ſuperficiel, ou bien s'il pénétroit à une certaine profondeur dans la craie. En conſéquence, nous avons abattu d'abord à l'un des côtés de la reſſerre ou hangar, & à quatre pieds environ du niveau du ſol, trois ou quatre pouces de la craie qui ſe préſentoit à la ſurface, & nous avons pris à la ſuite l'échantillon qui fait le ſujet des expériences qui ſuivent.

Nous avons verſé ſept livres douze onces d'eau bouillante ſur douze livres huit onces de cette craie; nous avons retiré, par filtration, quatre livres onze onces d'une liqueur claire marquant cinq degrés $\frac{1}{2}$ à l'aréomètre; ayant fait évaporer, nous avons obtenu, ſans addition d'alkali, quatre gros ſoixante grains de beau Salpêtre, très-blanc & très-pur; après quoi il n'eſt plus reſté que de l'eau mère. Cette dernière ayant été étendue d'eau, il a fallu employer, pour en précipiter la terre, une once un gros cinquante-huit grains $\frac{1}{3}$ d'alkali: ayant évaporé de nouveau, nous avons obtenu, par ſix criſtalliſations ſucceſſives, une once ſept gros trente-quatre grains de Salpêtre très-beau & très-pur, & trois gros trente-huit grains de ſel marin à baſe d'alkali végétal. En multipliant ces produits par ſept livres douze onces, & diviſant par quatre livres onze onces, on trouvera:

Quantité de matières ſalines contenues dans douze livres huit onces de la craie miſe en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre à baſe d'alkali fixe parfaitement pur & très-blanc	»	1.	»	»
	Eau mère de Salpêtre & de ſel marin.				
Avec addition de 2 onces 0 gros 12 grains $\frac{1}{3}$ d'alkali fixe.	Salpêtre à baſe d'alkali fixe très-pur	»	3.	1.	37.
	Sel marin à baſe d'alkali végétal	»	»	5.	42 $\frac{1}{2}$.

Mêmes produits rapportés au quintal de la même craie.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre à base d'alkali fixe parfaitement pur & très-blanc................	»	8.	»	»
	Eau mere de Salpêtre & de sel marin.				
Avec addition d'une livre 1 once 1 gros 25 gr. $\frac{4}{5}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali fixe très-pur...	1.	9.	4.	8.
	Sel marin à base d'alkali végétal......	»	5.	4.	51 $\frac{1}{5}$.
TOTAL des matières salines par quintal..........		2.	7.	0.	59 $\frac{1}{5}$.

Il en couteroit, pour traiter un quintal de cette terre, huit sous un denier en potasse; le produit en Salpêtre, à dix sous la livre, seroit de vingt sous dix deniers $\frac{1}{4}$; ainsi le bénéfice seroit de douze sous neuf deniers $\frac{1}{4}$ par quintal de terre, sur quoi est à déduire la main d'œuvre & les frais d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° XIII.

Près de là étoit un autre endroit creusé dans la craie, également ouvert à l'air, & dans lequel le Salpêtre se présentoit presque en aussi grande abondance. On a détaché dans cette espèce de cave un morceau de craie de trois pouces d'épaisseur, lequel étoit tout couvert d'efflorescences, & on a fait sur ce morceau les expériences qui suivent.

On a versé sur quatre livres de cette terre trois livres d'eau froide, & on a tiré, par filtration, une livre douze onces $\frac{1}{2}$ d'eau à cinq $\frac{1}{2}$ degrés de l'aréomètre. On a mis à évaporer, & on a obtenu, par une première cristallisation, quatre gros douze grains de nitre à base d'alkali fixe. On a ensuite précipité la terre de l'eau mère par six gros soixante-quatre grains d'alkali fixe; puis évaporant de nouveau, on a obtenu une once un gros vingt-huit grains de Salpêtre à base alkaline, & deux gros trente-deux grains de sel marin à base d'alkali végétal. En opérant sur ces produits comme ci-dessus, on trouvera:

Quantité de matières ſalines contenues dans quatre livres de la craie miſe en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre pur à baſe d'alkali végétal.......	»	»	7.	1 $\frac{1}{4}$.
	Eau mère de Salpêtre & de ſel marin.				
Avec addition d'une once 3 gros 43 grains $\frac{1}{3}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre pur à baſe d'alkali végétal......	»	1.	7.	58 $\frac{1}{2}$.
	Sel marin à baſe d'alkali végétal........	»	»	4.	8 $\frac{4}{10}$.

Mêmes produits en opérant ſur un quintal de craie.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre pur à baſe d'alkali végétal.......	1.	5.	7.	31.
	Eau-mère de Salpêtre & de ſel marin.				
Avec addition de 2 livr. 4 onces 2 gros 4 gr. $\frac{1}{4}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre pur à baſe d'alkali végétal.......	3.	1.	3.	24.
	Sel marin à baſe d'alkali végétal........	»	12.	6.	66.
	TOTAL des matières ſalines contenues dans 100 livres de craie....................................	5.	4.	1.	49.

Pour traiter convenablement un quintal de cette craie, il en couteroit en potaſſe dix-huit ſous un denier $\frac{1}{2}$; on retireroit par la vente du Salpêtre deux livres quatre ſous ſix deniers $\frac{1}{2}$. Il reſteroit donc en bénéfice une livre ſix ſous cinq deniers par quintal, ce qui ſurpaſſe de beaucoup l'avantage des terres les plus riches, même des meilleurs plâtras de Paris.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° XIV.

Sous le morceau N.° 13, on en a détaché un ſecond également de trois ou quatre pouces d'épaiſſeur, afin de conſtater juſqu'à quelle diſtance de la ſurface ſe rencontroit le Salpêtre.

On a leſſivé à froid quatre livres de cette terre par trois livres d'eau. Il a paſſé une livre treize onces $\frac{1}{2}$ de liqueur à deux degrés de l'aréomètre.

Ayant fait évaporer, on a eu, par une première criſtalliſation

& ſans addition d'alkali fixe, deux gros de Salpêtre à baſe d'alkali fixe aſſez pur; après quoi l'eau mère ayant été décompoſée par un gros quarante-huit grains d'alkali, on a obtenu, en continuant d'évaporer, environ deux gros de nouveau Salpêtre également à baſe d'alkali fixe, & point du tout de ſel marin. En tenant compte, comme ci-deſſus, du Salpêtre diſſous par l'eau & reſté dans la terre, on trouvera les réſultats qui ſuivent :

Quantité de matières ſalines contenues dans la craie miſe en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre à baſe d'alkali fixe végétal....	»	»	3.	18 $\frac{1}{3}$.
	Eau mère de Salpêtre.				
Avec addition de 2 gros 51 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à baſe d'alkali fixe végétal....	»	»	3.	18 $\frac{1}{3}$.
		»	»	6.	36 $\frac{2}{3}$.

Mêmes produits en opérant ſur un quintal de cette craie.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre à baſe d'alkali fixe végétal....	»	10.	1.	52 $\frac{1}{2}$.
	Eau mère de Salpêtre.				
Avec addition de 8 onces 3 gros 57 grains d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à baſe d'alkali fixe végétal....	»	10.	1.	52 $\frac{1}{2}$.
TOTAL des matières ſalines par quintal.........		1	4.	3.	33.

Il en couteroit en potaſſe, pour traiter un quintal de cette craie, quatre ſous trois deniers ; on retireroit pour douze ſous dix deniers de Salpêtre : ainſi il y auroit huit ſous ſept deniers de bénéfice par quintal ; ce qui, déduction faite des frais de main d'œuvre & d'évaporation, laiſſeroit encore aux Entrepreneurs un profit très-conſidérable.

Au deſſous du niveau de la cave ou reſſerre ſouterraine dont on vient de parler, & à peu de diſtance, ſe trouvoit une petite vacherie bien fermée & peu aérée. Elle étoit creuſée & voûtée en pleine craie ; cependant les parois intérieures ne

préſentoient aucune apparence d'efflоreſcences ſalpêtrées. La voûte au contraire étoit recouverte de lichens, ſous leſquels ſe trouvoit une eſpèce de craie farineuſe qui avoit un goût de ſel marin. Par quelle circonſtance ne ſe trouvoit-il point de Salpêtre dans un lieu qui paroiſſoit ſi avantageuſement ſitué pour en produire? Etoit-ce faute d'un courant d'air aſſez libre? ou bien eſt-ce que la craie ne peut pouſſer que pendant un certain temps des efflоreſcences ſalpêtrées, & qu'après qu'elle s'eſt épuiſée, elle n'offre plus que des efflоreſcences farineuſes, chargées de ſel marin à baſe alkaline & terreuſe? C'eſt ce qu'il ne nous a pas été poſſible de déterminer.

La cave du ſieur Gritte, Debitant de ſel & de tabac, & Marchand de vin à Mouſſeau, ſituée vers le milieu du village, dans ſa maiſon d'habitation, nous a donné lieu de faire une obſervation ſingulière. Cette cave eſt creuſée en plein banc de craie, elle eſt aſſez bien fermée & humide; la voûte ainſi que les parois n'offroient aucune apparence de Salpêtre: mais il avoit été conſtruit au milieu de cette cave un mur de ſéparation en moellons de craie, qui offroient un ſpectacle ſingulier; tous les moellons étoient couverts d'efflоreſcences ſalpêtrées, tandis que le mortier terreux & ſableux qui formoit les joints, n'en préſentoit pas un atome. Il eſt donc clair que cette cave étoit ſuffiſamment aérée, & qu'elle étoit dans des circonſtances propres à la formation du Salpêtre. Il n'y a donc d'autres moyens de concevoir pourquoi la voûte & les parois n'en contenoient pas, qu'en ſuppoſant que cette cave étoit très-ancienne, qu'elle avoit produit, comme toutes les autres, du Salpêtre dans ſon temps; mais que la craie qui ſe préſentoit à la ſurface, s'étoit épuiſée à la longue, & ne contenoit plus les matériaux néceſſaires pour la formation du Salpêtre.

Tout près de là étoit une autre cave un peu plus aérée, il eſt vrai, mais qui ſe trouvoit couverte de toutes parts d'efflоreſcences ſalpêtrées.

Le même ſieur Gritte a une ſuperbe cave de ſoixante-dix pieds de profondeur à l'extrémité du village; elle eſt également creuſée dans la craie, & elle lui ſert à conſerver les

vins qui font l'objet de son commerce. Cette cave, dans la partie antérieure, & par conséquent la plus aérée, présentoit des efflorescences salpêtrées; mais à peu de distance de l'entrée, on cessoit absolument d'en voir, & toute la craie se trouvoit à la place recouverte du même lichen dont on a parlé plus haut. Cette observation sembleroit indiquer la nécessité d'un courant d'air renouvelé pour la production du Salpêtre. Cependant une autre observation semble détruire cette première, c'est qu'en hiver le sol de cette cave se couvre jusqu'au fond d'efflorescences salpêtrées très-abondantes, qu'on balaye, & qui se reproduisent au bout de quinze jours. Ce n'est donc pas faute d'air qu'il ne se forme pas de Salpêtre à la voûte, puisqu'il s'en forme dans le bas où l'air ne se renouvelle pas beaucoup mieux: il y a donc une autre cause qui s'oppose à la formation du Salpêtre dans la partie la plus enfoncée de cette cave.

L'atelier du sieur Benoît, Salpêtrier, qui est creusé dans la craie, & qui se trouve à peu de distance de la cave dont il vient d'être question, donne lieu à la même observation; l'entrée de cet atelier étoit toute tapissée d'efflorescences salpêtrées, & le fond au contraire ne présentoit qu'une matière farineuse dont nous avons rassemblé un petite quantité sous le n.° XV.

EXPÉRIENCES

Faites sur la substance farineuse. N.° XV.

Nous avons lessivé deux onces de cette matière avec une once & demie d'eau; nous avons retiré deux gros & demi de liqueur, qui, mise à évaporer, a donné six grains d'eau mère très-épaisse, dont il s'est dégagé, par l'addition de l'huile de vitriol, des vapeurs d'eau régale très-pénétrantes; cette eau mère contenoit par conséquent deux tiers à peu près d'esprit de nitre contre un de sel marin.

En supposant qu'on eût opéré sur un quintal de la même terre, on auroit eu, d'après des calculs analogues à ceux ci-dessus indiqués, deux livres huit onces de la même eau mère, composée de deux tiers de nitre calcaire, & d'un tiers de sel marin calcaire.

Il ne paroît pas qu'il faille un intervalle de temps très-

conſidérable, pour que le Salpêtre à baſe terreuſe ſe tranſforme en Salpêtre à baſe d'alkali fixe, & ſe montre à la ſurface de la craie; car ayant examiné un endroit où la montagne s'étoit éboulée deux années auparavant, & où de nouvelles ſurfaces de craie avoient été découvertes, les efflorefcences de Salpêtre y étoient auſſi abondantes qu'en aucun autre endroit.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° XVI.

Le point important étoit de déterminer ſi la craie, priſe au centre de la montagne & dans des endroits qui n'avoient jamais été expoſés à l'air, contenoit du Salpêtre, ſoit à baſe terreuſe, ſoit à baſe alkaline: un endroit de Mouſſeau où la montagne s'étoit éboulée l'année précédente, & où on venoit de creuſer tout nouvellement une cave, nous a paru propre à fixer nos idées ſur cet objet. Ce n'eſt pas même à l'entrée de cette cave qu'a été pris l'échantillon dont il va être queſtion; mais dans la partie la plus profonde, & qui n'étoit creuſée que depuis quelques jours: on a de plus abattu un bon pied de craie, pour ne prendre aucune des ſurfaces qui pouvoient avoir été en contact avec l'air, & c'eſt ſous ce pied de craie qu'on a pris l'échantillon qui fait l'objet des expériences ſuivantes.

Nous avons leſſivé douze livres huit onces de cette craie avec ſept livres douze onces d'eau bouillante; nous avons retiré quatre livres ſix onces de liqueur, qui marquoit $\frac{1}{4}$ de degré à l'aréomètre. Nous avons mis à évaporer, & nous avons obtenu quelque apparence de ſel marin en très petite quantité; il eſt reſté enſuite un peu d'eau mère, dont la terre a été précipitée par vingt-un grains $\frac{1}{3}$ d'alkali fixe concret: ayant enſuite évaporé de nouveau, nous avons obtenu une matière ſaline, partie dépoſée au fond du vaſe, partie formant pellicule, mais ſans aucune figure ni criſtalliſation régulière; elle peſoit trente grains: la portion qui occupoit le fond du vaſe, paroiſſoit être un ſel marin à baſe d'alkali végétal, & en verſant deſſus de l'huile de vitriol, il s'en élevoit ſur le champ des vapeurs très-ſuffoquantes d'acide marin.

Quant à la pellicule, elle nous a donné, au moyen de l'huile de vitriol, des vapeurs très-analogues à celles de l'eau régale; en conséquence, nous avons évalué que la portion nitreuse de ce dépôt salin pouvoit peser environ six grains, & la portion marine vingt-quatre. Ce nitre, au surplus, quel qu'il soit, ne détonne pas sur les charbons, ce qui semble prouver qu'il n'est pas à base d'alkali fixe; d'un autre côté, ce sel n'étoit nullement déliquescent; ce qui semble écarter toute idée de nitre à base terreuse. La petite quantité de ce sel qui nous est restée, ne nous a pas permis de pousser plus loin nos recherches pour en déterminer la nature.

En appliquant le calcul ordinaire aux produits de cette opération, on trouvera,

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de la terre mise en experience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin	»	»	»	4.
Avec addition de 37 grains ½ d'alkali fixe.	Substance saline qui paroît être presque en entier de nature marine	»	»	»	53.

Mémes produits rapportés au quintal de la même terre.

Sans addition d'alkali.	Sel marin ordinaire	»	»	»	32.
Avec addition de 4 gros 10 grains ⅔ d'alkali.	Substance saline qui paroît être principalement de nature marine, mais qui pourroit bien contenir quelques vestiges d'acide nitreux	»	»	5.	64.
Total		»	»	6.	24.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° XVII.

Une cave voisine étoit encore dans les mêmes circonstances; elle venoit à peine d'être ouverte dans un endroit éboulé

éboulé. Cette ſeconde cave étoit plus profonde que la précédente ; nous avons également rejeté un pied de la craie qui ſe préſentoit à la ſurface, & nous avons pris par-deſſous l'échantillon de craie qui fait le ſujet des expériences ci-après.

Nous avons verſé ſept livres douze onces d'eau bouillante ſur douze livres huit onces de cette craie ; nous avons retiré, par filtration, quatre livres huit onces de liqueur, marquant $\frac{1}{4}$ de degré foible à l'aréomètre. Nous avons mis à évaporer quatre livres de cette liqueur, & nous avons obtenu un peu de ſélénite, puis il eſt reſté un peu d'eau mère ; nous avons précipité la baſe terreuſe de cette dernière par dix grains d'alkali, & ayant évaporé, nous avons obtenu ciuq grains de Salpêtre un peu impur, & huit grains de ſel marin à baſe d'alkali végétal. D'après ces produits, on trouvera, en calculant comme ci-deſſus,

Quantité de matières ſalines contenues dans douze livres huit onces de craie.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali fixe.	Un peu de ſélénite.				
	De l'eau mère de Salpêtre & de ſel marin.				
Avec addition de 17 grains $\frac{2}{5}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre de mauvaiſe qualité..........	»	»	»	8 $\frac{2}{3}$.
	Sel marin à baſe d'alkali végétal.......	»	»	»	13 $\frac{3}{4}$.

Mémes produits rapportés au quintal de la même ladite craie.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Un peu de ſélénite.				
	Eau mère de Salpêtre & de ſel marin.				
Avec addition d'un gros 65 gr $\frac{2}{3}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre de mauvaiſe qualité.........	»	»	»	68 $\frac{2}{5}$.
	Sel marin à baſe d'alkali végétal......	»	»	1.	38.
	TOTAL...........................	»	»	2.	34 $\frac{2}{5}$.

On voit que cette terre eſt extrêmement pauvre en Salpêtre, & qu'il s'en faut beaucoup qu'elle puiſſe être traitée

avec avantage ; mais il résulte cependant de cette expérience, que les craies, même à une certaine profondeur, contiennent quelques vestiges d'acide nitreux. On discutera de nouveau cet objet dans la seconde partie de ce Mémoire.

OBSERVATIONS

Sur les efflorescences farineuses, ou Salpêtre de pigeon. N.os XVIII & XIX.

Ces efflorescences farineuses ont été prises dans deux habitations abandonnées à l'extrémité du village de Mousseau, du côté du chemin de la Roche-Guyon ; des éboulemens qui sont successivement survenus, empêchoient qu'on ne pût parvenir à ces habitations autrement que par des échelles. Ces matières lessivées & traitées comme ci-dessus, ne nous ont donné que du sel marin à base de terre calcaire, & quelques indices de Salpêtre également à base terreuse, mais en très-petite quantité. Une confusion arrivée dans le résultat d'une de ces deux épreuves, empêche d'en donner les détails comme on l'a fait pour les autres numéros.

En général, le Salpêtre à Mousseau ne se trouve que dans le bas du côteau ; & pour donner une idée de la disposition dans laquelle il se trouve, nous observerons que le sol du village est élevé de soixante ou quatre-vingts pieds environ au dessus du niveau de la rivière, & que c'est à compter du niveau de ce sol, dans un espace d'environ trente ou quarante pieds en hauteur, que se trouvent les terres salpêtrées. On voit par-là, que le niveau du Salpêtre s'élève d'une trentaine de pieds au dessus des lieux habités ; mais une circonstance remarquable, c'est que dans les endroits où le sol du village s'élève, & où la rue principale va en montant, ce qui s'observe du côté de Méricourt, le niveau des efflorescences salpêtrées paroît s'élever aussi à peu près dans la même proportion ; ce qui semble prouver que l'habitation des hommes & des animaux concourt à la formation du Salpêtre.

Après avoir ainsi examiné dans un grand détail, d'une part, les craies de Mousseau, & de l'autre, celles qui se trouvent découvertes depuis la Roche-Guyon jusqu'à Clachalosse, il ne nous restoit plus qu'à visiter celles situées à l'est de la Roche-Guyon, du côté d'Authile & de Vetheuil; & d'après les observations que nous avons déjà faites, il nous importoit principalement de fixer nos recherches sur les endroits non habités, & de déterminer l'état des craies à différens niveaux : ce côteau étant trois ou quatre fois plus élevé que celui de Mousseau, il offroit un champ plus vaste pour ce genre d'observations.

EXPÉRIENCES

Sur la substance farineuse. N.° XX.

A un quart de lieue environ, à l'est de la Roche-Guyon, dans le bas du côteau, à quatre-vingt pieds du niveau de la rivière, se trouvoit une coupe dans la craie, disposée de manière que le haut faisoit abri pour le bas, & que la craie étoit bien défendue de la pluie & des injures de l'air. Cette coupe ne présentoit pas un seul atome de salpêtre cristallisé, mais seulement des efflorescences farineuses, blanches, salées, déjà désignées sous le nom de Salpêtre de pigeon, dont nous avons pris un échantillon sur lequel nous avons fait les expériences qui suivent.

Nous avons versé une once & demie d'eau bouillante sur deux onces de ces efflorescences; nous avons filtré, & nous avons retiré quatre gros $\frac{1}{4}$ de liqueur, qui, évaporée, nous a donné environ cinq grains de sel marin à base terreuse particulière, non déliquescent, qui donnoit des vapeurs d'esprit de sel très-suffoquantes, par l'huile de vitriol, & qui ne paroissoit contenir rien de nitreux. En appliquant à ces résultats les calculs employés pour les précédens numéros, on trouvera que ces efflorescences farineuses contiennent environ une livre une once par quintal de sel marin à base terreuse particulière.

EXPÉRIENCES
Sur la ſubſtance farineuſe. N.° XXI.

Plus loin, à peu près aux deux tiers du chemin, entre la Roche-Guyon & Authile, une coupe naturelle de craie ouverte au même niveau que la précédente, préſentoit encore les mêmes efflorefcences farineuſes; nous en avons également pris un échantillon ſous le numéro XXI.

Quatre onces de ces efflorefcences ont été leſſivées par trois onces d'eau bouillante; nous en avons retiré par filtration une once un gros de liqueur, qui, évaporée, nous a donné quatre grains de ſel marin à baſe terreuſe particulière, non déliqueſcent, & douze grains de ſel marin à baſe de terre calcaire. En appliquant le calcul ordinaire à ces réſultats, on trouve :

Quantité de ſubſtances ſalines contenues dans les quatre onces d'efflorefcences farineuſes miſes en expériences.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin à baſe terreuſe particulière non déliqueſcent....................	»	»	»	10 $\frac{2}{3}$.
	Sel marin à baſe calcaire...............	»	»	»	32.

Mêmes produits rapportés au quintal des mêmes efflorefcences.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin non déliqueſcent à baſe terreuſe particulière..	»	7.	3.	16.
	Sel marin à baſe de terre calcaire......	1.	6.	1.	48.

EXPÉRIENCES
Sur l'efflorefcence blanche. N.° XXII.

Ayant trouvé près d'Authile une coupe ſemblable, couverte des mêmes efflorefcences farineuſes, nous en avons pris un échantillon ſur lequel nous avons opéré ainſi qu'il ſuit.

Nous avons leſſivé une once de ces efflorefcences par une once d'eau bouillante; nous avons retiré trois gros de liqueur, qui, évaporée, nous a donné cinq grains d'un ſel à baſe cal-

caire, qui, par l'épreuve de l'huile de vitriol, nous a paru contenir environ un tiers de nitre à base calcaire, & deux tiers de sel marin également à base calcaire. En appliquant à ces résultats les calculs précédens, on trouvera :

Quantité de matières salines contenues dans une once des efflorescences mises en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin à base calcaire.	»	»	»	9.
	Nitre à base calcaire.	»	»	»	4 ½.

Produits contenus dans un quintal des mêmes efflorescences.

Sans addition d'alkali.	Sel marin à base de terre calcaire.	»	14.	»	»
	Nitre à base de terre calcaire.	»	7.	»	»

Il paroît que toutes les roches de ce canton sont couvertes de semblables efflorescences plus ou moins salées; mais on n'y trouve pas un atome de Salpêtre cristallisé, si ce n'est dans le voisinage des lieux habités, comme on va le voir ci-après.

La première maison d'Authile, en venant de la Roche-Guyon, est un château ancien, appartenant à Mme la Duchesse d'Enville (*). Le sol sur lequel il est bâti, est élevé environ de quatre-vingts pieds au dessus du niveau de la rivière de Seine. Ce château est situé précisément au pied du rocher ou de la falaise de craie, & on a creusé en plein banc dans la cour plusieurs hangars, resserres ou caves profondes, très-ouvertes & très-accessibles à l'air. Les parois de ces souterrains étoient entièrement couvertes d'efflorescences cristallines de Salpêtre, en aiguilles de l'épaisseur de trois ou quatre lignes; dans les endroits abrités, ces aiguilles formoient une

---

(*) La Terre d'Authile appartenoit à M. Dongois, Greffier en chef du Parlement de Paris, & avoit ensuite passé à MM. Gilbert de Voisins. C'étoit ce M. Dongois que Boileau appeloit *son respectable neveu*, chez qui il venoit passer un mois tous les ans. On voit encore, au haut du parc d'Authile, les restes d'un cabinet où Boileau alloit travailler; & l'on trouve une description d'Authile dans son *Epître à M. de Lamoignon*.

eſpèce de givre ou de neige infiniment légère ; mais dans les endroits qui avoient été frappés par la pluie, ces aiguilles avoient été diſſoutes & transformées en plaques ſalines qui couvroient la craie.

EXPÉRIENCES

Sur des plaques ou croûtes jaunes, N.° XXIII & XXIV, nommées par les Ouvriers, Mort du Salpêtre.

On a parlé plus haut d'une croûte jaunâtre qui ſe forme à la ſurface de la craie, dans les endroits travaillés par les Salpêtriers, qui empêche, ſuivant eux, la production du Salpêtre, & qu'ils nomment en conſéquence *Mort du Salpetre.* On en obſervoit de la même nature dans quelques endroits des caves ou hangars du château d'Authile; mais l'abondance de Salpêtre qui ſe formoit par-deſſous, étoit telle, qu'elle ſoulevoit la croûte en différens endroits, & principalement vers les angles, la forçoit de ſe plier, & quelquefois la détachoit entièrement. Dans quelques endroits, les aiguilles criſtallines de Salpêtre ſe faiſoient jour, paſſoient par-deſſus la croûte, & y formoient des ramifications. Nous avons détaché de ces plaques jaunes, que nous avons miſes à part ſous le n.° XXIII; &, malgré l'opinion des Ouvriers, elles ſe ſont trouvées contenir une aſſez grande quantité de Salpêtre à baſe d'alkali fixe.

Il n'eſt pas abſolument eſſentiel à la ſubſtance que les Ouvriers nomment Mort du Salpêtre, d'être en plaques jaunes; dans le voiſinage de l'endroit où ont été détachées celles n.° XXIII, on en trouvoit de très-blanches, qui, leſſivées & évaporées, ont donné aſſez de Salpêtre pour pouvoir être exploitées avec profit, moins cependant que les précédentes.

EXPÉRIENCES

Sur la croûte jaune. N.° XXV.

On obſervoit à un pilier d'une des caves où ont été pris les échantillons précédens, une grande quantité des mêmes croûtes jaunes, par feuillets appliqués les uns ſur les autres. Comme ce pilier étoit expoſé à la pluie & aux injures de l'air, nous avons jugé que la grande épaiſſeur des croûtes jaunes en cet endroit, & leur diſpoſition par lames ou feuillets, tenoient à ce que la pluie avoit diſſous, à différentes repriſes, le Salpêtre qui s'étoit préſenté à la ſurface de la craie; que la croûte jaune au contraire, étant inſoluble dans l'eau, s'étoit amaſſée en formant des couches ſucceſſives. Nous avons pris un échantillon de cette croûte, ſur laquelle nous avons fait les expériences ſuivantes.

Nous en avons leſſivé trois onces par trois onces d'eau bouillante; nous avons obtenu une once trois gros de liqueur, qui, miſe à évaporer, nous a donné ſix grains de Salpêtre à baſe alkaline, ſix grains de Salpêtre à baſe de terre calcaire, & deux grains de ſel marin également à baſe de terre calcaire. Ces produits donnent les réſultats qui ſuivent.

Quantité de matières ſalines contenues dans trois onces de la croûte miſe en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre à baſe d'alkali fixe............	»	»	»	13.
	Salpêtre à baſe de terre calcaire	»	»	»	13.
	Sel marin à baſe de terre calcaire.......	»	»	»	4.

Produits contenus dans un quintal de la même matière.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre à baſe d'alkali fixe.............	»	12.	»	21.
	Salpêtre à baſe de terre calcaire........	»	12.	»	21.
	Sel marin à baſe de terre calcaire........	»	3.	5.	45.

Cette expérience confirme encore que la ſubſtance nommée communément Mort du Salpêtre, loin d'être à rejeter,

comme les Salpêtriers sont dans l'usage de le faire, contient encore assez de Salpêtre pour pouvoir être travaillée avec profit.

EXPÉRIENCES

Sur une efflorescence blanche. N.° XXVI.

La roche au pied de laquelle est creusée l'église d'Authile, est très-escarpée, & dans un état de destruction, comme toutes celles de ce canton. Le haut de cette roche forme une tête pointue détachée du corps de la montagne, & qui s'élève environ jusqu'aux deux tiers de la côte.

Nous sommes parvenus, non sans de grandes difficultés, jusqu'à la cime de cette roche, & nous y avons trouvé, dans un endroit presque inaccessible, un creux de quatre à cinq pieds de profondeur, formé naturellement, à ce qu'il paroît, dans la partie tendre de la craie : la saillie que formoit le rocher au dessus de ce creux, le défendoit complètement de la pluie & des injures de l'air ; aussi tout l'intérieur étoit-il tapissé de la même substance farineuse blanche, dont il a déjà été question plus haut.

On a lessivé quatre livres de cette terre avec deux livres d'eau bouillante ; on a retiré, par filtration, une certaine quantité de liqueur, dont on n'a mis que quatre onces à évaporer. On a obtenu d'abord quinze grains de sel marin, en beaux cristaux, & ensuite dix grains d'un mélange à peu près de parties égales de nitre & de sel marin calcaire. D'après cela, & en adoptant les calculs employés pour les numéros précédens, on trouvera :

Quantité de matières salines contenues dans un quintal des efflorescences mises en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali fixe.	Sel marin pur, en beaux cristaux......	»	4.	2.	52.
	Sel marin à base de terre calcaire......	»	»	6.	68.
	Nitre à base de terre calcaire.........	»	»	6.	68.

EXPÉRIENCES

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorescence blanche. N.° XXVII.

Vingt-cinq ou trente pieds au dessous du niveau du trou dont on vient de parler, se trouvoit, dans la même roche, une ancienne habitation creusée à l'exposition du sud-est. On voyoit encore dans cet endroit les débris d'un four ruiné, & on y avoit déposé quelques fagots & du marc de raisin. Quoique cet endroit eût été habité, & qu'il parût être dans les circonstances les plus favorables à la formation du Salpêtre, on n'y en remarquoit pas un atome; mais tout étoit recouvert de la même efflorescence blanche salée que ci-dessus.

On a lessivé une once de cette efflorescence, avec une once d'eau bouillante; on a retiré, par filtration, cinq gros de liqueur, qui, mise à évaporer, a fourni dix-sept grains de Salpêtre un peu imprégné d'eau mère. En calculant ces produits comme on a fait pour les numéros précédens, on trouvera:

Quantité de matières salines contenues dans une once d'efflorescence blanche, mise en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre à base d'alkali fixe un peu imprégné d'eau mère	»	»	»	37 $\frac{1}{5}$.

Produit contenu dans un quintal de la même matière.

Sans addition d'alkali.	Salpêtre à base d'alkali fixe un peu imprégné d'eau mère	4.	11.	4.	32.

Ces efflorescences ne contenant que peu d'eau mère, il y auroit peu de dépense en potasse à faire pour les exploiter; presque tout seroit bénéfice.

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorescence blanche. N.° XXVIII.

Entre cette roche & la suivante, presque au haut de la côte, environ cinquante pieds plus haut que la partie supérieure de la roche où a été pris l'échantillon N.° XXVI, se trouvoit une carrière ouverte à l'exposition du sud-ouest, & creusée dans la craie; on y voyoit encore des auges, du fumier, & tout ce qui pouvoit indiquer qu'elle avoit été autrefois habitée. L'intérieur de cette carrière n'offroit cependant aucun vestige de Salpêtre cristallisé; mais seulement des efflorescences blanches farineuses, comme ci-dessus. On a pris quatre onces de ces efflorescences, sur lesquelles on a versé trois onces d'eau chaude; on a ensuite retiré, par filtration, une once de liqueur qu'on a mise à évaporer, & on en a obtenu, par cristallisation, huit grains de sel marin imprégné d'une petite portion de sel marin à base de terre calcaire, & qui, en conséquence, étoit fort amère. L'eau mère, au surplus, ne paroissoit rien contenir de nitreux.

En appliquant à ces produits les mêmes calculs que ci-dessus, on trouvera:

Quantité de matières salines contenues dans quatre onces des efflorescences sur lesquelles on a opéré.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali fixe.	Sel marin ordinaire imprégné d'un peu de sel marin à base de terre calcaire..........	»	»	»	24.

Mêmes produits rapportés au quintal de la même matière.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali fixe.	Sel marin ordinaire imprégné d'une petite portion de sel marin à base de terre calcaire..	1.	»	5.	24.

EXPÉRIENCES

Sur le N.° XXIX.

Après avoir reconnu la nature des matières salines contenues dans les efflorescences farineuses qui se présentoient à la

ſurface, nous avons été curieux de déterminer ſi ces effloreſcences, une fois broſſées & balayées, la craie qu'elles recouvroient contenoit encore quelque choſe de ſalin. Nous étions d'autant plus portés à le croire, qu'ayant abattu quelques morceaux ſuperficiels de cette craie, nous les avons trouvés ſalés, même du côté de l'intérieur.

Nous avons abattu, en conſéquence, une quantité ſuffiſante de cette craie; nous en avons mis douze livres huit onces dans une terrine, & verſé par-deſſus ſept livres douze onces d'eau bouillante, & nous avons retiré trois livres douze onces de liqueur à un degré $\frac{5}{8}$ de l'aréomètre. Ayant mis à évaporer, nous avons obtenu d'abord trois gros vingt-ſept grains de ſel marin bien criſtalliſé; après quoi il n'eſt plus reſté que de l'eau mère. La quantité d'alkali néceſſaire pour précipiter toute la terre de cette eau mère, s'eſt trouvée de cinquante-huit grains $\frac{2}{3}$; après quoi, ayant évaporé de nouveau, nous avons obtenu quatre gros ſeize grains de ſel marin à baſe d'alkali végétal, & ſeize grains de Salpêtre à baſe d'alkali fixe.

En calculant d'après ces produits, on trouvera:

Quantité de matières ſalines contenues dans douze livres huit onces de la craie miſe en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin à baſe d'alkali fixe minéral....	»	»	6.	70 $\frac{1}{5}$.
	Eau mère de nitre & de ſel marin.				
Avec addition d'un gros 49 gr. $\frac{1}{4}$ d'alkali.	Sel marin à d'alkali baſe végétal.......	»	1.	»	51 $\frac{3}{4}$.
	Salpêtre à baſe d'alkali végétal.........	»	»	»	33 $\frac{1}{16}$.

Mêmes produits en ſuppoſant un quintal de la même craie.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin à baſe d'alkali minéral........	»	6.	7.	57 $\frac{2}{3}$.
	Eau mère de nitre & de ſel marin.				
Avec addition d'une once 5 gros 34 gr. d'alkali fixe végétal.	Sel marin à baſe d'alkali végétal........	»	8.	5.	54.
	Salpêtre à baſe d'alkali végétal..........	»	»	3.	48 $\frac{1}{2}$.

Il en couteroit dix deniers en potaſſe, pour traiter un quintal de cette terre, & on ne retireroit de Salpêtre que pour la valeur de trois deniers $\frac{1}{2}$, ſans compter les frais de main d'œuvre & d'évaporation, ainſi il s'en faut de beaucoup que cette terre puiſſe être traitée avec profit.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.º XXX.

Comme cet endroit eſt à peu près le plus élevé de ceux auxquels nous avons été à portée de faire des obſervations, & qu'il nous a paru important de connoître la nature des matières ſalines contenues dans la craie à différentes hauteurs, nous avons abattu un pied & demi à deux pieds de la craie qui ſe préſentoit à la ſurface; puis, en continuant de creuſer, nous avons pris un echantillon de craie qui n'avoit eu aucune communication avec l'air.

Nous avons verſé ſept livres huit onces d'eau ſur douze livres huit onces de cette craie; nous avons retiré, par filtration, trois livres douze onces de liqueur qui donnoit un peu plus d'un quart de degré à l'aréomètre; ayant mis à évaporer, nous avons retiré un peu de ſélénite & une petite portion d'eau mère; ayant précipité la terre par l'addition de trente-cinq grains $\frac{1}{12}$ d'alkali concret, & ayant mis à évaporer de nouveau, nous avons obtenu quarante-cinq grains de Salpêtre aſſez pur, mais jaunâtre, & cinq grains de ſel marin à baſe d'alkali végétal; d'où l'on peut conclure:

Quantité de matières ſalines contenues dans douze livres huit onces de la craie miſe en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Un peu de ſélénite.				
	Un peu d'eau mère de Salpêtre & de ſel marin.				
Avec addition d'un gros $\frac{1}{2}$ grain d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à baſe d'alkali fixe végétal aſſez pur.	»	»	1.	21.
	Sel marin à baſe d'alkali végétal.........	»	»	»	10 $\frac{1}{4}$.

Mêmes produits contenus dans un quintal de la même craie.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Un peu de félénite.				
	Un peu d'eau mère de Salpêtre & de fel marin.				
Avec addition d'une once » gros 4 grains $\frac{1}{5}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à bafe d'alkali fixe végétal affez pur.	»	1.	2.	24.
	Sel marin à bafe d'alkali végétal........	»	»	1.	$10\frac{2}{5}$.

Il en couteroit fix deniers en potaffe, pour traiter un quintal de cette craie, & on retireroit en Salpêtre une valeur de neuf deniers $\frac{1}{2}$; ainfi il y auroit trois deniers $\frac{1}{2}$ par quintal de bénéfice, pour repréfenter les frais de main d'œuvre & d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur les efflorefcences blanches, N.° XXXI, *& fur le Salpêtre*, N.° XXXII.

Près de la carrière dont on vient de parler, & prefque attenant, eft une roche très-efcarpée, plus élevée que celle au pied de laquelle eft placée l'ancienne maifon de Boileau; c'eft précifément dans le pied de cette roche qu'eft bâtie l'églife d'Anthile. Tout le haut de cette roche a été creufé pour y faire des habitations; mais elles font devenues inacceffibles par les éboulemens de craie qui fe font faits, & elles font prêtes à s'écrouler de toutes parts. La plus élevée de ces habitations, jufqu'à laquelle il nous ait été poffible de parvenir, fe trouvoit un peu au deffus du niveau du pied de la tour de la Roche-Guyon, c'eft-à-dire, à peu près au même niveau que l'obfervation n.° XXVI. Cette carrière ou habitation a dix-huit à vingt pieds de profondeur, huit à dix pieds de hauteur, & eft entièrement ouverte & acceffible à l'air. Quoiqu'elle paroît avoir été auffi anciennement abandonnée que la précédente, on y voyoit cependant une grande

abondance de Salpêtre, partie en efflorefcences, partie en plaques. Ayant leffivé des unes & des autres, prifes en différens endroits, nous avons reconnu que ces efflorefcences falines contenoient foixante, foixante-quinze, & quelquefois jufqu'à quatre-vingts livres de Salpêtre par quintal; la matière reftante après la lixiviation n'étoit autre chofe qu'une craie très-fine. Les plaques ne font pas toujours auffi riches, on n'en tire fouvent que vingt-cinq ou trente livres par quintal; ce qui refte infoluble eft de la craie plus groffière que la précédente, & qui nous a paru contenir de la félénite.

Il eft inutile de faire fentir combien il y auroit d'avantage à raffembler ces efflorefcences & ces plaques, & à les traiter pour en obtenir le Salpêtre.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° XXXIII.

Comme l'endroit où nous avons ramaffé les efflorefcences & plaques de Salpêtre, n.os XXXI & XXXII, eft à peu près placé à la hauteur moyenne de la montagne, nous avons penfé qu'il étoit intéreffant d'y prendre des échantillons de craie; en conféquence, nous avons jeté bas environ un pied d'épaiffeur de craie, puis nous avons pris un échantillon de la craie qui étoit abfolument intérieure, & qui n'avoit point éprouvé le contact de l'air.

Nous avons leffivé douze livres huit onces de cette craie avec fept livres douze onces d'eau, & nous avons retiré une livre douze onces de liqueur qui marquoit un degré fort à l'aréomètre; ayant fait évaporer, nous avons obtenu un peu de félénite, point d'autres fels criftallifables, & il nous eft refté un peu d'eau mère; ayant étendu d'eau cette dernière, & l'ayant décompofée par cinquante-fix grains d'alkali fixe concret, nous avons mis de nouveau à évaporer, & nous avons obtenu un gros vingt grains de Salpêtre pur, & quatre grains de fel marin à bafe d'alkali.

En appliquant à ces produits les calculs ordinaires, tels qu'ils ont été détaillés ci-dessus, on trouve :

Quantité de matières salines contenue dans douze livres huit onces d'eau.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali fixe.	Un peu de sélénite.				
Avec addition de 3 gros 32 grains d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal......	»	»	3.	47 ½.
	Sel marin à base d'alkali végétal.........	»	»	»	17 ¾.

Produits contenus dans un quintal de ladite craie.

Sans addition d'alkali.	Un peu de sélénite.				
Avec addition de 3 onces 3 gros 40 grains d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal......	»	5.	5.	19 ½.
	Sel marin à base d'alkali fixe végétal....	»	»	1.	70.

Il en couteroit en potasse, pour traiter cette craie, un sou huit deniers ¼; on obtiendroit en Salpêtre une valeur de trois sous six deniers ¼; il resteroit par conséquent un sou neuf deniers ½ pour les frais de main d'œuvre & d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° XXXIV.

Il s'étoit détaché du haut de cette même carrière, à ce qu'il paroît, assez récemment, un gros quartier de craie; ce morceau avoit été exposé à l'air, & il avoit un goût légèrement salin : nous en avons pris un échantillon, que nous avons soumis aux mêmes expériences que ci-dessus; mais l'enregistrement n'en ayant pas été fait sur le champ, & craignant quelque confusion, nous préférons de n'en point faire usage.

Plus bas, dans cette même roche, on rencontre encore des carrières habitées; le Salpêtre y existe en si grande abondance, qu'il se montre presque par-tout à la surface de la craie, soit en aiguilles, soit en lames.

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorescence. N.° XXXV.

A six pieds du haut de la roche suivante, la première après celle dans le pied de laquelle est creusée l'église d'Anthile, étoit une espèce de trou de trois à quatre pieds de diamètre, dans lequel se trouvoit une très-grande quantité des efflorescences blanches ci dessus, ayant un goût de sel marin très-marqué. Cet endroit répond environ au tiers de la hauteur de la tour de la Roche-Guyon : ayant lessivé trois livres de cette terre avec deux livres d'eau bouillante, nous avons retiré, par filtration, cinq onces six gros de liqueur qui a été mise à évaporer; nous en avons obtenu cinquante grains de sel marin à base d'alkali minéral, en beaux cristaux, imprégné d'une petite quantité d'eau mère de sel marin, & qui ne nous a pas paru contenir d'acide nitreux. En calculant d'après ces produits, on trouve :

Quantité de matières salines contenues dans trois livres de la terre mise en expérience.

		livres.	onces	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin à base d'alkali minéral en beaux cristaux, seulement un peu imprégnés d'eau mère de sel marin.............	»	»	3.	62 $\frac{1}{2}$.

Mêmes produits rapportés au quintal de ladite terre.

		livres.	onces	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sel marin à base d'alkali minéral en beaux cristaux, seulement un peu imprégnés d'eau mère de sel marin.............	1.	»	»	63.

EXPÉRIENCES.

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorefcence blanche. N.° XXXVI.

Toute cette roche & la fuivante préfentent les mêmes réfultats dans tous les endroits qui font à l'abri de la pluie, & qui n'ont pas été durcis à un certain point par l'action de l'air ; on trouve des mêmes efflorefcences blanches farineufes, ayant plus ou moins d'amertume, & un goût de fel marin plus ou moins marqué.

Etant parvenus, non fans danger, jufqu'à une efpèce de creux ou d'excavation, formé dans le banc de craie tendre, & où trois ou quatre perfonnes pouvoient tenir couchées, nous y avons trouvé une grande abondance d'efflorefcences falées farineufes. Nous avons leffivé quatre livres de ces efflorefcences par deux livres d'eau bouillante, & nous avons obtenu fept onces de liqueur, qui, mife à évaporer, a donné trente-neuf grains de fel marin en beaux criftaux. Il eft refté enfuite dix grains de fel à bafe terreufe, dont moitié paroiffoit être du fel marin calcaire, moitié du nitre calcaire. D'après ces produits, on peut conclure, en opérant comme ci-deffus :

Quantité de matières falines contenues dans quatre livres des efflorefcences mifes en expérience

		livres.	onces.	gros.	grains
Sans addition d'alkali fixe.	Sel marin très-blanc en beaux criftaux & à bafe d'alkali minéral	»	»	2.	34 1/2.
	Salpêtre à bafe de terre calcaire	»	»	»	22 3/4.
	Sel marin à bafe de terre calcaire	»	»	»	22 3/4.

Mêmes produits fur un quintal des mêmes efflorefcences.

		livres.	onces.	gros.	grains
Sans addition d'alkali fixe.	Sel marin en criftaux réguliers, très-blanc & à bafe d'alkali minéral	»	7.	4.	35.
	Salpêtre à bafe calcaire	»	»	7.	67 1/2.
	Sel marin à bafe de terre calcaire	»	»	7.	67 1/2.

Cette matière, contenant autant de fel marin à bafe terreufe que de nitre à bafe terreufe, ne pourroit être exploitée

avec profit. Il faudroit employer beaucoup plus de potasse qu'on ne retireroit de Salpêtre, & par conséquent la dépense excéderoit le bénéfice.

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorescence blanche. N.° XXXVII.

La roche où a été pris l'échantillon N.° XXXVI, est séparée de la suivante par un petit ruisseau qui descend du haut de la côte, & qui gagne la rivière de Seine, en laissant à gauche le hameau de Chantemelle. Cette roche, qu'on trouve après le ruisseau, est très-découverte & très-escarpée. Les parties les plus dures ayant mieux résisté que les autres aux injures de l'air, il s'est formé, d'une part, des saillies dans la partie dure, & des excavations dans la tendre. Les bancs les plus tendres se trouvent, par ce moyen, à l'abri de la pluie, & on y retrouve en grande abondance les mêmes efflorescences blanches, farineuses, amères, salées, nommées Salpètre de pigeon.

Nous nous sommes attachés principalement à une de ces excavations, qui avoit au moins douze pieds de profondeur sur une hauteur à peu près égale; nous en avons balayé légèrement toute la surface avec un balai de bouleau, & nous en avons pris un échantillon sous le N.° XXXVII.

Nous avons lessivé six livres quatre onces de cette substance farineuse, par trois livres quatorze onces d'eau; nous avons retiré, par filtration, une livre de liqueur marquant trois degrés à l'aréomètre. Ayant mis à évaporer, il n'a cristallisé aucun sel, & nous n'avons obtenu que de l'eau mère; ayant étendu cette dernière d'eau, nous avons précipité la terre par l'addition d'un gros quarante-huit $\frac{2}{10}$ grains d'alkali fixe concret.

Nous avons ensuite procédé de nouveau à l'évaporation, & nous avons obtenu, par plusieurs cristallisations successives, un gros soixante-huit grains de sel marin à base d'alkali végétal, & treize grains de Salpêtre également à base d'alkali végétal.

En calculant d'après ces produits, on trouve les résultats qui suivent :

Quantité de matières salines contenues dans six livres quatre onces des efflorescences superficielles en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	De l'eau mère.				
Avec addition de 6 gros 37 gr. d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali végétal.........	»	»	»	50 $\frac{1}{3}$.
	Sel marin a base d'alkali végétal.	»	»	7.	38 $\frac{1}{7}$.

Mêmes produits contenus dans un quintal de la même matière.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Point de sels cristallisables, seulement de l'eau mère.				
Avec addition de 12 onces 3 gros 5 gr. $\frac{1}{4}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal......	»	1.	3.	41.
	Sel marin à base d'alkali fixe végétal.....	»	15.	»	48.

Il faudroit, pour traiter un quintal de cette substance, employer pour sept sous six deniers de potasse ; il n'en résulteroit que dix deniers de valeur en Salpêtre : ainsi il y auroit perte de six sous huit deniers par quintal, sans compter la main d'œuvre & les frais d'évaporation.

EXPÉRIENCES

Sur l'efflorescence blanche farineuse. N.º XXXVIII.

Nous avons ensuite ratissé avec un rateau de Jardinier cette même surface que nous n'avions d'abord que légèrement balayée, & nous en avons enlevé une petite couche de trois ou quatre lignes d'épaisseur. La grande étendue de la surface sur laquelle nous opérions, nous ayant mis à portée de

recueillir une grande quantité de cette matière, nous en avons lessivé cinquante livres avec trente-une livres d'eau bouillante; nous avons retiré, par filtration, douze livres de liqueur qui marquoit deux $\frac{7}{8}$ degrés à l'aréomètre; nous avons mis à évaporer au bain de sable à une chaleur très-douce, en changeant fréquemment les capsules, afin de bien séparer les sels; & nous en avons obtenu, sans addition d'alkali, les produits qui suivent: 1.° soixante-deux grains de sélénite; 2.° deux gros seize grains d'un sel marin à base particulière, dont il a déja été question plus haut, & dont nous ne connoissons point la nature; 3.° 34 grains de sel marin très-pur à base d'alkali minéral; 4.° deux gros du même sel, mais très-imprégné de matières grasses & extractives; 5.° une assez grande quantité d'eau mère.

Nous avons étendu cette dernière d'eau suffisante, puis nous avons précipité par un alkali fixe: la quantité nécessaire pour arriver au point de saturation, a été d'une once sept gros, après quoi ayant évaporé de nouveau, nous avons obtenu deux onces deux gros cinquante grains de sel marin à base d'alkali végétal, & quatre gros cinquante grains de Salpêtre également à base d'alkali végétal.

En appliquant à ces résultats les calculs employés pour les numéros précédens, c'est-à-dire, en multipliant par trente-un & divisant par douze, on trouvera:

Quantité de matières salines contenues dans cinquante livres de la craie mise en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali fixe.	Sélénite	»	»	2.	16.
	Sel marin à base terreuse particulière	»	»	5.	53.
	Sel marin imprégné de matières extractives.	»	»	5.	12.
	Sel marin à base d'alkali fixe minéral	»	»	5.	20.
	Eau mère de Salpêtre & de sel marin.				
Avec addition de 4 onces 6 gros 54 gr. d'alkali fixe végétal.	Sel marin à base d'alkali végétal	»	6.	»	21.
	Salpêtre à base d'alkali végétal	»	1.	4.	2.

Mêmes produits rapportés au quintal de la même matière.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali fixe.	Sélénite	»	»	4.	42.
	Sel marin à base terreuse particulière	»	1.	3.	34.
	Sel marin imprégné de matières extractives.	»	1.	2.	24.
	Sel marin à base d'alkali fixe minéral	»	7.	2.	40.
	Eau mère de Salpêtre & de sel marin.				
Avec addition de 9 onces 5 gros 36 gr. d'alkali fixe végétal.	Sel marin à base d'alkali végétal	»	11.	»	42.
	Salpêtre à base d'alkali végétal	»	3.	»	18.

Il en couteroit en potasse, pour traiter un quintal de cette terre, quatre sous dix deniers, & on ne retireroit en Salpêtre qu'une valeur d'un sou onze deniers; par conséquent il y auroit perte de deux sous onze deniers par chaque quintal de terre.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° XXXIX.

Pour avoir ensuite de la craie du même endroit, mais plus intérieure, nous avons abattu, à coups de pic, un pied de celle qui se présentoit à la surface, & nous avons pris ensuite pardessous un échantillon sous le N.° XXXIX.

Nous avons lessivé douze livres huit onces de cette craie, par sept livres douze onces d'eau, & nous avons retiré deux livres six onces de liqueur qui marquoit $\frac{1}{4}$ de degré foible à l'aréomètre. Cette liqueur, évaporée, n'a laissé qu'une petite portion d'eau mère, qui a exigé, pour être décomposée, trente-deux grains d'alkali concret; après quoi ayant procédé de nouveau à l'évaporation, nous avons obtenu vingt-quatre grains de Salpêtre, & dix-huit grains de sel marin, l'un & l'autre à base d'alkali végétal; d'après quoi nous avons conclu-

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de craie mise en expérience.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali fixe.	De l'eau mère de nitre & de sel marin.				
Avec addition d'un gros 24 gr. $\frac{4}{15}$ d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali végétal..........	»	»	1.	6 $\frac{1}{4}$.
	Sel marin à base d'alkali végétal........	»	»	»	58 $\frac{1}{4}$.

Mêmes produits rapportés au quintal de la même craie.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali fixe.	De l'eau mère de nitre & de sel marin.				
Avec addition d'une once 3 gros 43 grains $\frac{4}{10}$ d'alkali fixe végétal	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal.....	»	1.	»	50 $\frac{1}{2}$.
	Sel marin à base d'alkali fixe végétal...	»	»	6.	37 $\frac{5}{6}$.

Il en couteroit en potasse, pour traiter un quintal de cette terre, huit deniers $\frac{1}{2}$; on ne retireroit en Salpêtre qu'une valeur de huit deniers $\frac{1}{4}$: ainsi il y auroit perte, indépendamment même des frais de main d'œuvre, de lessivage, évaporation, &c.

EXPÉRIENCES

Sur la craie. N.° XL.

Nous n'avions opéré jusque-là que sur de la craie prise dans le haut ou dans la partie moyenne de la montagne; nous avons cru devoir prendre également un échantillon de la craie du bas de la même montagne; nous avons profité à cet effet d'une coupe faite l'année précédente, à cinquante pieds à peu près au dessus du niveau de la rivière, entre Authile & la Roche-Guyon. La craie en cet endroit n'étoit point

à l'abri des injures de l'air ; & comme la saison avoit été fort pluvieuse, il y a toute apparence qu'elle avoit été lessivée, en quelque façon, à sa surface par l'eau du ciel. Au reste, on n'a pas pris la craie qui se présentoit précisément à la surface, on a au contraire creusé environ deux pieds, & ce n'est qu'au delà qu'a été pris l'échantillon sur lequel ont été faites les expériences qui suivent.

On a lessivé douze livres huit onces de cette craie, par sept livres douze onces d'eau bouillante ; on a retiré douze onces de liqueur à $\frac{1}{4}$ de degré fort à l'aréomètre : on n'a obtenu d'abord, par évaporation, qu'une petite portion d'eau mère ; mais ayant précipité par 10 grains $\frac{1}{2}$ d'alkali fixe végétal concret, on a obtenu, en évaporant de nouveau, trente grains de Salpêtre à base d'alkali végétal, & quinze grains de sel marin également à base d'alkali végétal.

En appliquant à ces produits les calculs précédens, on trouvera :

Quantité de matières salines contenues dans douze livres huit onces de terre.

		livres.	onces.	grains.	gros.
Sans addition d'alkali fixe.	Eau mère de nitre & de sel marin.				
Avec addition de 22 grains d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal......	»	»	»	62.
	Sel marin à base d'alkali fixe végétal....	»	»	»	31.

Mêmes produits en opérant sur un quintal de la même matière.

		livres.	onces.	grains.	gros.
Sans addition d'alkali fixe.	Eau mère de nitre & de sel marin.				
Avec addition de 2 gros 32 gr. d'alkali fixe végétal.	Salpêtre à base d'alkali fixe végétal......	»	»	6.	64.
	Sel marin à base d'alkali fixe végétal....	»	»	2.	32.

La quantité de Salpêtre qu'on a obtenue étant environ double de celle qu'on auroit dû obtenir, d'après la quantité de potasse employée pour précipiter, il y a toute apparence qu'il existe dans cette craie au moins trois gros par quintal de Salpêtre à base d'alkali fixe tout formé. Ce Salpêtre sans doute a été empâté par l'eau mère, qui l'a empêché de cristalliser. Au reste, la quantité de Salpêtre contenue dans cette terre est trop petite, pour mériter d'être exploitée directement & sans bonification préalable.

EXPÉRIENCE

Très-importante de M. le Duc de la Rochefoucault.

M. le Duc de la Rochefoucault a fait tirer dans la montagne une quantité assez considérable de craie, & l'ayant fait lessiver, il a jugé qu'elle ne contenoit point, ou au moins que très-peu de Salpêtre. Il a fait construire avec cette craie des murs de cinq à six pieds de haut, & les a fait couvrir d'un toit de paille. Ces murs sont restés exposés à l'air depuis le mois de Mars 1776 jusqu'au mois de Juillet 1777; le toit de paille s'est en partie détruit, & la craie a été exposée à la pluie, qui a dû en lessiver la surface & en dissoudre les sels; ils ont été en outre desséchés pendant l'été par l'ardeur du soleil : cependant M. le Duc de la Rochefoucault en ayant fait lessiver deux portions de cinq cents livres chacune, au bout de quinze mois, comme on vient de le dire, on en a retiré, par la première expérience, sans aucun mélange, un peu de Salpêtre à base d'alkali végétal & de l'eau mère, & par une seconde expérience, en y mêlant une livre de potasse, une quantité considérable de Salpêtre aussi à base d'alkali végétal.



SECONDE

SECONDE PARTIE.

Des conséquences qui résultent des expériences précédentes, soit pour la théorie, soit pour la pratique.

NOUS nous sommes bornés, dans la première partie de ce Mémoire, à rassembler des observations & des faits, & nous nous sommes abstenus de les accompagner d'aucune réflexion. Il nous reste maintenant à mettre en œuvre les matériaux que nous avons rassemblés, & à appliquer à la pratique les connoissances que l'observation & l'expérience nous ont procurées.

Pour éviter des transitions inutiles, qui alongeroient le discours sans lui donner plus de clarté, & pour bien distinguer ce qui est de fait & d'observation, d'avec ce qui est de raisonnement & de conclusion, nous allons rassembler en un petit nombre de paragraphes, 1.° tous les faits établis & prouvés dans la première partie de ce Mémoire; 2.° les conséquences qu'on peut en tirer.

Premier fait.

L'acide nitreux existe dans les craies des environs de Mousseau & de la Roche-Guyon, dans des lieux éloignés de toute habitation, & à plusieurs pieds de profondeur : on peut consulter à cet égard les expériences rapportées dans la première partie de ce Mémoire, N.os 1, 3, 21, 26, 37, 38, 39 & 40. On n'apporte point ici en preuve les expériences faites sur les craies du trou de Bon-Fourquières, attendu que ce trou sert d'abri aux gens de la campagne dans les temps de pluie; il est de plus probable qu'il sert de retraite à des animaux de différentes espèces.

Second fait.

L'acide nitreux en général est plus abondant à la surface

ou dans le voisinage de la surface, qu'à une certaine profondeur; il paroît même prouvé que les parties de la craie absolument intérieures, & qui ne peuvent avoir aucune communication avec l'air extérieur, ne contiennent aucune portion d'acide nitreux. L'examen de l'eau des sources & des puits de ce canton fournit une preuve convaincante de cette vérité : en effet, si les craies, à travers lesquelles elles coulent, contenoient du Salpêtre, elles devroient s'en charger elles-mêmes; cependant, d'après les expériences auxquelles nous les avons soumises, elles ne nous ont pas paru en contenir en quantité sensible.

Troisième fait.

L'acide nitreux existe dans deux états différens dans les craies des environs de Moussëau & de la Roche-Guyon; tantôt il est combiné avec la terre calcaire, & forme ce qu'on nomme nitre calcaire, ou, en langage de Salpêtrier, eau mère de nitre; tantôt il est à base d'alkali fixe végétal, & forme le Salpêtre proprement dit.

Quatrième fait.

Le Salpêtre qui se forme dans des lieux éloignés de toute habitation, est toujours à base terreuse, c'est-à-dire, dans l'état d'eau mère, & on n'y rencontre jamais, ou presque jamais, de nitre à base d'alkali fixe; il n'en est pas de même des craies des environs des lieux habités, le Salpêtre à base d'alkali fixe y existe presque par-tout, non seulement à la surface sous forme d'efflorescence, mais encore à un & deux pieds de profondeur, plus ou moins, suivant le local, & suivant la qualité des craies.

Cinquième fait.

Le Salpêtre à base d'alkali fixe, qui existe dans la craie, paroît tendre continuellement à gagner la surface, & à s'y montrer sous forme d'efflorescences cristallines; & voici ce

qu'on obſerve à cet égard dans les lieux qui ont été travaillés par les Salpêtriers.

On ſe rappelle que ces Ouvriers emportent avec une eſpèce de hachette de Maçon la petite couche de Salpêtre qui s'eſt formée à la ſurface de la craie; la partie tranchante de cet inſtrument, ſur-tout lorſqu'il a ſervi quelque temps & qu'il s'eſt uſé, ne forme point une ligne droite, mais une courbe; par ce moyen chaque coup de hachette laiſſe dans la craie une impreſſion plus creuſe dans le milieu que vers les bords, & il en réſulte qu'il reſte entre chaque coup de hachette une élévation anguleuſe ou eſpèce d'arête qui excède d'une ligne environ l'endroit où a paſſé le milieu de la hachette.

C'eſt ſur cette élévation ou arête que ſe forment les premiers rudimens des effloreſcences ſalpêtrées. D'abord il part un filet imperceptible de Salpêtre, qui s'alonge en formant avec l'arête un angle de quarante degrés environ. Ce filet groſſit peu à peu, puis à une petite diſtance de l'arête, il en part un autre qui ſe ramifie ſur le premier & ſous le même angle. Ces filets, en traçant ainſi ſucceſſivement & en ſe ramifiant, forment, en termes de Naturaliſtes, des dendrites de Salpêtre. Lorſque les filets & aiguilles ſe ſont multipliés à un certain point, qu'elles ſe ſont rejointes à celles qui partent de l'arête oppoſée, & qu'il ne leur reſte plus de place pour ſe propager, elles commencent à jeter des ramifications qui s'élèvent hors du plan de la ſurface de la craie, toujours en formant un angle d'environ quarante degrés avec le filet dont elles partent. Ces ramifications, en ſe multipliant & ſe confondant, forment un réſeau qui s'épaiſſit de plus en plus. Chaque aiguille ou ligne droite en particulier, n'a jamais plus d'une ligne de longueur en droiture; mais l'enſemble de toutes ces ramifications forme ſouvent, avec le temps, une épaiſſeur de trois ou quatre lignes.

Cet amas d'aiguilles très-fines, & qu'on ne diſtingue bien qu'à la loupe, eſt le vrai Salpêtre de houſſage; il eſt en totalité à baſe d'alkali végétal parfaitement pur, & ne contient ni eau mère ni ſel marin.

L'atelier du nommé Renoult, Salpètrier à Mousseau, présentoit à cet égard une variété singulière : la hachette dont il s'étoit servi pour recueillir le Salpêtre qui s'étoit formé aux parois de son atelier, étoit usée ; il s'y étoit fait des brèches, des dents presque comme à une scie ; les endroits par où la hachette avoit passé présentoient en conséquence une trace sillonnée assez semblable à un ruban rayé. Chaque raie ou arête devenoit l'origine d'une ramification semblable à celles qu'on vient de décrire.

Sixième fait.

Les circonstances qui accompagnent le développement ou la formation du sel marin dans les craies de Mousseau & de la Roche Guyon, sont à peu près les mêmes que celles qui accompagnent la formation du Salpêtre. En général le sel marin y existe presque toujours à base terreuse, quelquefois à base d'alkali minéral, comme au N.° 38 ; mais jamais, à ce qu'il paroît, à base d'alkali végétal.

Septième fait.

Il paroît constant, d'après les observations rapportées aux N.os 27, 28, 33, que les craies s'épuisent avec le temps des principes propres à la formation du Salpêtre ; ainsi la même habitation creusée dans la craie qui auroit donné perpétuellement ou au moins très-long-temps du Salpêtre, si elle eût continué d'être habitée, cesse d'en donner au bout d'un certain temps, si les environs cessent d'être habités.

De ces faits, qu'on peut regarder comme certains, on peut tirer un nombre de conséquences plus ou moins certaines ; & nous allons, d'après les motifs exposés plus haut, les présenter ici d'une manière isolée comme les faits.

Première conséquence.

L'acide nitreux n'est pas préexistant dans les craies de la Roche-Guyon, mais il s'y forme par l'action de l'air & par

le concours de différentes circonſtances difficiles à ſaiſir, & à peu près de la même manière que dans les nitrières artificielles. L'expérience de M. le Duc de la Rochefoucault, ſur la propriété qu'ont les craies lorſqu'elles ont été leſſivées, de ſe ſalpêtrer de nouveau d'elles-mêmes par leur ſimple expoſition à l'air, forme preſque une démonſtration de cette conſéquence.

Seconde conſéquence.

Non ſeulement il ſe forme de l'acide nitreux dans les craies de la Roche-Guyon, mais il paroît prouvé qu'il s'y forme auſſi de l'alkali fixe, & la formation de ce dernier ne paroît pas même très-lente à s'opérer.

Troiſième conſéquence.

De ce que les craies expoſées à l'air dans des lieux éloignés de toute habitation, ſe chargent de nitre à baſe terreuſe, on peut en conclure que la ſeule action de l'air ſuffit pour former ou pour développer ce ſel dans la craie. Probablement comme les montagnes de ce canton, qui ſont évidemment formées de débris de corps marins, elles contiennent encore des portions de matières animales qui ne ſont point entièrement décompoſées, & dont la putréfaction, s'achevant par l'action de l'air, donne lieu à la production du Salpêtre.

Quatrième conſéquence.

Il n'en eſt pas de même du Salpêtre à baſe d'alkali fixe; ce dernier ne ſe rencontre que dans le voiſinage des lieux habités; d'où il paroît qu'on eſt en droit de conclure que le concours des exhalaiſons animales eſt néceſſaire à ſa formation.

Cinquième conſéquence.

Peut-être ſoupçonnera-t on que l'alkali fixe qui ſert de baſe

à l'acide nitreux dans le voisinage des lieux habités, provient de la décomposition des matières animales & végétales; qu'il s'insinue ensuite dans les craies, qu'il y grimpe, & qu'il décompose le nitre à base terreuse qui s'y est formé, pour le transformer en vrai Salpêtre. Cette opinion séduisante a de grandes difficultés; premièrement, les efflorescences salpêtrées s'élèvent souvent à quinze & vingt pieds au dessus du niveau des habitations, & il paroîtroit difficile qu'il s'élevât par la seule imbibition une assez grande quantité d'alkali jusqu'à cette hauteur. Secondement, si l'alkali fixe grimpoit, comme on le suppose, à travers la craie, il décomposeroit, chemin faisant, non seulement le nitre, mais encore le sel marin à base terreuse; cependant les craies de Mousseau & de la Roche-Guyon ne contiennent jamais de sel marin à base d'alkali végétal, rarement même de sel marin à base d'alkali minéral : ce qui semble prouver suffisamment que l'alkali végétal qui sert de base au Salpêtre, ne vient point par imbibition de la destruction des végétaux & des animaux.

Sixième conséquence.

Les craies, lorsqu'elles sont bien disposées & que toutes les circonstances sont favorables, n'exigent, pour donner du Salpêtre, même à base d'alkali fixe, qu'une très-petite quantité d'exhalaisons animales.

Telles sont les conséquences que semblent présenter les faits dont nous avons rendu compte. Elles ne sont pas, il faut l'avouer, pleinement suffisantes sur l'origine & la formation de l'acide nitreux, mais elles pourront au moins nous servir de guide pour seconder la Nature, & nous indiquer les méthodes les plus sûres pour accélérer sa formation dans les craies, & pour transformer le nitre à base terreuse, qui s'y forme presque naturellement en Salpêtre à base d'alkali végétal. C'est par ces applications de la théorie à la pratique, que nous allons terminer ce Mémoire.

On a vu, dans la première partie, qu'en général les craies, prises à une certaine profondeur dans la montagne, contenoient

peu d'acide nitreux, qu'il y étoit le plus communément uni à une base calcaire ; le but qu'on doit se proposer pour former des établissemens utiles en ce genre, consiste donc :

1.° A augmenter la quantité d'acide nitreux contenue dans les terres.

2.° A transformer le nitre à base terreuse en nitre à base d'alkali fixe : or, ce moyen, la Nature semble nous le présenter ; on a vu que c'étoit principalement par l'exhalaison des matières animales qu'elle remplissoit ces deux objets ; il ne s'agit donc que de l'imiter, & voici le plan que nous croyons devoir tracer à cet égard.

On choisira d'abord, pour former un établissement, l'endroit de la montagne où l'acide nitreux semblera exister naturellement en plus grande abondance, & où les craies paroîtront avoir le plus de disposition à se salpêtrer ; tel sera, par exemple, le trou de Bon Fourquières, ou, mieux encore, des caves ou hangars souterrains, dont les parois seront très-chargés de Salpêtre à base alkaline, tels que ceux de Mousseau (voyez ci-dessus N.ºs 12, 13 & 14) ; les resserres ou remises situées dans la cour du château d'Authile, & quelques-unes des habitations abandonnées, situées entre Authile & Chantemelle.

On fermera ces souterrains avec des portes à claire voie, & on ménagera même une ouverture au dessus des portes, afin de laisser à l'air la circulation la plus libre qu'il sera possible.

Si les caves qu'on aura choisies pour opérer contiennent déjà, comme celles de Mousseau, du Salpêtre à base d'alkali fixe, on se contentera d'abattre, tant de la voûte que des parois latérales, trois ou quatre pouces d'épaisseur de craie, on concassera le tout, puis on mettra la terre dans des cuveaux pour la lessiver, ainsi qu'il est prescrit page 28 de l'Instruction, pour en extraire le Salpêtre. Lorsque cette craie aura été lessivée, on la laissera s'égoutter & se sécher pendant quelques jours ; on accélèrera cette dessication en y mêlant un peu de paille très-menue ; lorsqu'elle aura été suffisamment ressuyée, on l'arrosera légèrement d'urine ou d'eau de fumier

putréfiée ; enfin on en formera une couche qu'on garnira par-dessous d'une claie triangulaire, semblable à celle représentée planche première, figures quatre & cinq de l'Instruction sur l'établissement des nitrières : on fera en outre dans la couche un grand nombre de trous avec une tarière, pour ménager des accès multipliés à l'air.

Si les caves ou lieux souterrains dans lesquels on opérera sont nouvellement ouverts, s'ils n'ont pas été exposés un temps suffisant à l'action de l'air, enfin s'il ne s'y est pas formé de Salpêtre à base alkaline ; alors, au lieu de lessiver sur le champ la craie qu'on aura abattue, on la mettra en couche en l'arrosant d'urine, & on attendra, pour la lessiver, que la quantité de Salpêtre, & sur-tout de Salpêtre à base alkaline, y soit suffisamment augmentée.

Au bout de deux, trois ou six mois, plus ou moins, car ce terme ne peut absolument se fixer que d'après l'expérience, on abattra de nouveau trois ou quatre pouces de craie à la voûte & aux parois du souterrain, & on en fera une nouvelle couche séparée de la première, & construite sur les mêmes principes. On conçoit que tandis que l'urine & l'eau de fumier enrichiront, en fermentant, la couche en Salpêtre, les exhalaisons de ces mêmes matières agiront sur la voûte & sur les parois du hangar souterrain, qu'on remplira par conséquent deux objets par cette méthode, & qu'on mettra en action la plus grande quantité possible de craie.

On continuera d'opérer sur le même plan, jusqu'à ce que le lieu souterrain soit entièrement rempli de couches à Salpêtre, en ménageant cependant l'espace nécessaire pour l'emplacement des cuveaux. On augmentera ainsi de jour en jour la grandeur de l'atelier ; on s'enrichira en matières salpêtrées ; & ce plan, qu'on sera obligé de suivre pendant plusieurs années, n'empêchera pas que, chemin faisant, on ne lessive les couches qui paroîtront suffisamment riches, & qu'on ne les rétablisse après les avoir lessivées.

On conçoit que huit ou dix ateliers, montés sur ces principes,

deviendroient

deviendroient un jour une ſource immenſe de richeſſes pour les Propriétaires ; ils verroient leurs fonds s'augmenter de jour en jour, & leur bénéfice ne ſeroit limité que par leur induſtrie.

Quoique les craies du trou de Bon-Fourquières ne fourniſſent que peu ou point de Salpêtre à baſe d'alkali fixe, cet endroit peut néanmoins ſervir à former un atelier d'une grande importance. On a vu, en effet, N.os 9 & 10, qu'elle contenoit une très-grande abondance de nitre à baſe terreuſe, & que cette qualité nitreuſe s'étendoit fort avant dans la montagne : il ſeroit donc poſſible de leſſiver les craies à meſure qu'on creuſeroit le ſouterrain ; & loin qu'il en coutât pour la main d'œuvre, il reſteroit probablement au contraire un bénéfice conſidérable.

Parmi les emplacemens commodes pour un établiſſement de ce genre, on croit devoir inſiſter ſur les enfoncemens ou remiſes creuſées dans la craie dans la cour même du château d'Authile. Le Salpêtre à baſe d'alkali fixe s'y montre de toutes parts. Ces craies ſans doute en contiennent juſqu'à une certaine profondeur ; ainſi on commenceroit à leſſiver dès les premiers inſtans. Les caves ou reſſerres ſouterraines, ſituées à l'entrée du village de Mouſſeau (voyez N.os 12, 13 & 14), préſentent bien le même avantage ; mais comme elles ſont environnées de toutes parts d'habitations creuſées dans la craie, le travail y ſeroit limité, & on ne pourroit augmenter les excavations ſans riſquer de cauſer des éboulemens dangereux.

Enfin, ſans ſe borner aux ſeuls endroits habités, on peut former des établiſſemens fructueux, en creuſant en pleine craie des hangars ſouterrains, & en y formant des couches. Le côteau qui s'étend depuis Bennecourt juſqu'à Vetheuil, offre des endroits favorables pour une pareille entrepriſe ; peut-être dans ces terreins neufs & où l'acide nitreux n'eſt pas abondant, faudroit-il forcer un peu davantage en urine, en arroſage & en fumier ; peut-être auſſi faudroit-il un plus long intervalle de temps, pour développer dans les craies une quantité ſuffiſante de Salpêtre : mais en oubliant pendant un ou

deux ans les couches qu'on auroit formées, on ne manqueroit pas de les trouver très-riches, & prêtes à être lessivées.

Les moyens d'exploitation qu'on vient d'indiquer pour les environs de la Roche-Guyon, sont également applicables aux craies de Dreux, qui ne sont pas moins riches en Salpêtre, à celles d'Ivry sur Eure, à un grand nombre de carrières de tuffeau situées en Touraine; enfin aux côteaux de craies découvertes qu'on rencontre fréquemment le long de la Seine, en Normandie, & dans les Provinces de Champagne & de Picardie.

C'est principalement pour ouvrir les yeux du Public sur cette richesse nationale, & sur les moyens d'en tirer parti, qu'a été rédigé ce Mémoire. Nous nous proposons de faire un travail de même genre sur le Salpêtre naturel de Touraine.





MÉMOIRE
SUR
DES TERRES ET PIERRES
NATURELLEMENT SALPÊTRÉES
DANS LA TOURAINE ET DANS LA SAINTONGE;

Par MM. CLOUET & DE LAVOISIER.

NOUS avons rendu compte à l'Académie, dans un Mémoire qui lui a été lu le 5 Juillet 1777, des Obſervations que nous avions faites ſur les craies naturellement ſalpêtrées des environs de la Roche-Guyon, ſur la quantité & la qualité des ſels qu'on obtenoit en les leſſivant, & nous y avons joint quelques réflexions ſur la formation du Salpêtre. Le Mémoire que nous préſentons aujourd'hui eſt une ſuite de ce travail, ou plutôt c'eſt le même travail appliqué à une Province entière qui ne préſente pas moins de richeſſes en Salpêtre, que les environs de la Roche-Guyon.

Le voyage qui a donné lieu aux Obſervations dont nous allons rendre compte, a été fait dans les mois d'Avril, Mai & Juin 1778. Il n'étoit pas difficile de s'appercevoir, à cette époque, que la guerre, & ſur-tout la guerre maritime avec l'Angleterre, étoit inévitable; les préparatifs qui ſe faiſoient de toutes parts en Europe, la quantité prodigieuſe de vaiſſeaux en armement & en conſtruction dans nos ports, les demandes conſidérables de poudres que la Marine du Roi avoit déjà faites, tout annonçoit que notre ſervice alloit devenir plus important, plus difficile, & que nous avions à nous préparer

a des fournitures supérieures, même de beaucoup à celles faites dans les guerres précédentes.

Les magasins de la Régie étoient, il est vrai, bien approvisionnés en poudre & en Salpêtre ; & quelque pussent être les fournitures, le service des deux ou trois premières campagnes étoit complétement assuré; mais il étoit possible que la guerre durât plus long-temps, & il auroit été de la derniere imprudence de ne pas combiner d'avance les ressources nécessaires pour continuer la guerre aussi long-temps que la gloire & la sûreté de l'Etat pouvoient l'exiger.

Cette circonstance nous parut celle de mettre en jeu tous les ressorts de l'administration qui nous étoit confiée, & de développer tout ce que nous avions de moyens pour augmenter la fabrication du Salpêtre, & pour perfectionner celle de la poudre.

Nous partîmes en conséquence, M. Clouet & moi, le 9 Avril 1778, pour parcourir, à nos frais, une partie des Provinces de France, celles sur-tout où il existe des fabriques importantes de poudres, & où nous jugions qu'on pouvoit espérer d'étendre le plus la récolte du Salpêtre. Nous n'avons pas pour objet de rendre compte de tout ce qui nous a occupé dans ce voyage; la plupart de ces détails ne présenteroient ni intérêt ni utilité pour le Public : nous nous bornerons à exposer ce qui a le plus de rapport à notre objet, à l'existence du Salpêtre naturel dans la Touraine & dans la Saintonge.

Dans les environs de la Roche-Guyon, nous n'avions à faire qu'à une seule & même substance, à de la craie, c'est-à-dire, à de la terre calcaire presque pure. Il n'en est pas de même en Touraine. Les terres & pierres que nous avons trouvées salpêtrées, sont des matières composées; leur nature varie suivant leur position, suivant leur niveau; en sorte que les Observations minéralogiques se sont trouvées nécessairement liées à notre travail, & que nous nous sommes trouvés presque indispensablement engagés à déterminer, par des expériences chimiques, la nature des pierres que nous avons été dans le cas d'observer. Cette liaison nécessaire de l'objet qui nous occupe,

avec la Minéralogie, nous oblige de présenter ici un tableau général de la Minéralogie de la Touraine & des pays adjacens; & nous partons à cet effet de la plaine de Beauce qui est à peu près le point le plus élevé de ce canton, qui a été peu entamé par les eaux, & où les bancs ne sont point déformés.

La hauteur moyenne de cette plaine, au dessus du niveau de la Seine au Pont de l'Hôtel-Dieu, est d'environ trois cent quatre-vingt-trois pieds. Sa hauteur au contraire, au dessus du niveau de la Loire à Orléans, n'est que de cent soixante-onze; d'où il suit que le lit de la rivière de Loire est plus haut que celui de la rivière de Seine, dans les deux points que nous venons de désigner, de deux cent douze pieds.

Il arrive de là, que toutes les vallées qui descendent à la Seine sont creusées de deux cent douze pieds plus profondément que celles qui descendent à la Loire; qu'on pénètre par conséquent plus avant dans les couches terrestres, dans les environs de la Seine à Paris, que dans les environs de la Loire à Orléans, & qu'indépendamment des différences qui résultent de la différente nature du terrein, il y a des différences qui dépendent de la différence du niveau.

Dans les fouilles qui ont été faites dans la plaine de Beauce, soit par la Nature, soit par l'Art, on observe,

1°. Une couche assez épaisse de terre végétale limoneuse & très-fertile.

2°. Environ cent cinquante pieds d'une espèce de marne, laquelle renferme des pierres calcaires en rognons, & qui ne forment pas des bancs suivis : ces pierres sont communément fort dures, d'un grain fin; ce sont des espèces de cos.

3°. Une épaisseur de sablon blanc très-considérable.

Il ne paroît pas qu'on ait pénétré au dessous de ce niveau; mais en liant les observations faites en Beauce, avec celles faites dans les environs de Paris, du côté de Versailles, Sèves & Meudon, on seroit tenté de croire que le sable repose sur un second massif de pierres calcaires, ce dernier sur un banc épais de sable; enfin, que le tout porte sur un massif immense de craie, dont le niveau est très-variable.

Telle eſt la nature des couches qui compoſent la Beauce, d'après les obſervations faites ſur les vallées qui la coupent & qui ſe jettent dans la Seine; mais, comme on l'a déjà obſervé, le lit de la Loire n'étant pas creuſé auſſi profondément, & la ſurface de ce fleuve n'étant que de cent ſoixante-dix pieds environ au deſſous du niveau de la plaine de Beauce, près d'Orléans, toutes les vallées qui y aboutiſſent ſont moins profondes, & toutes les ouvertures qui ont été faites, ſoit naturellement ou par l'art, ne pénètrent pas dans ce canton au delà de l'épaiſſeur marneuſe qui forme le premier des bancs de la Beauce; le lit de la Loire ſe creuſant enſuite peu à peu à raiſon d'un pied & demi par mille toiſes environ, à meſure que ce fleuve chemine vers la mer, il entame la couche inférieure à la Marne; c'eſt ce qu'on obſerve déjà dans les environs de Blois, & ce qui devient plus ſenſible & plus frappant vers Chaumont, village ſitué entre Blois & Amboiſe.

Le ſable ſe retrouve donc dans cette partie à peu près au même niveau que dans les environs d'Etampes, mais avec une différence très-remarquable; c'eſt que vers Chaumont, entre Blois & Amboiſe, la couche ſableuſe ne ſuccède pas bruſquement à la couche marneuſe; elles ſe mêlent au contraire enſemble, & il en réſulte une pierre mixte, partie calcaire, partie ſableuſe, qui porte le nom de tuffeau en Touraine, & qui eſt très-propre à être employée dans les bâtimens.

A meſure qu'on avance vers la mer, le lit de la Loire ſe creuſe de plus en plus; le tuffeau prend peu à peu une couleur bleuâtre, & il eſt alors formé d'un mélange de ſchite, de terre calcaire & de ſable; enfin le tuffeau repoſe ſur une maſſe de ſchite & d'ardoiſe, dont la ſurface n'eſt point horizontale, & qu'on ne commence à découvrir que dans les environs d'Angers.

C'eſt à ce tuffeau qu'eſt dû la grande quantité de Salpêtre que fournit la Touraine. La combinaiſon de ſable & de terre calcaire ou de craie dont il eſt compoſé, lui donne préciſément le degré de poroſité néceſſaire, pour que l'air & les

émanations putrefcibles puiffent le pénétrer, & pour que la fermentation s'y achève. Non feulement le tuffeau fe falpêtre dans les villes & dans les lieux habités, il contient même fouvent du Salpêtre dès la carrière même, lorfqu'il a été expofé quelque temps à l'air.

Les carrières de tuffeau fe reffemblent toutes par l'arrangement des bancs; elles diffèrent feulement un peu par la nature de la pierre, & par la proportion de fable & de terre calcaire dont elle eft compofée. Les premiers bancs font communément formés de pierres anguleufes mal arrangées : à mefure qu'on defcend, la pierre prend plus de confiftance; alors on y trouve quelques noyaux de coquilles & de madrepores, & quelques filex. Plus bas, les bancs deviennent de plus en plus épais, & forment des maffes confidérables. C'eft dans cette maffe que font creufées les carrières de tuffeau de Touraine; on les taille en parallélogrammes alongés, toujours à peu près des mêmes dimenfions. Toutes les villes fituées le long de la Loire, font bâties de cette pierre. On en tranfporte à Nantes, à Bordeaux, & même jufque dans les Colonies.

Il feroit difficile de déterminer quelle eft l'épaiffeur de la maffe de tuffeau, parce qu'il n'y en a qu'une partie de découvert. On en voit fouvent dans le bas des côteaux, une épaiffeur de foixante ou quatre-vingts pieds au deffus du niveau de la Loire; elle eft même de cent vingt pieds dans les environs de Saumur. Comme toutes les fouilles qui ont été faites ne pénètrent pas au deffous du niveau des rivières, il eft impoffible de favoir jufqu'où s'étend le tuffeau. Il paroît feulement qu'il eft plus ou moins épais, fuivant que la maffe de fchite fur laquelle il eft affez probable qu'il repofe, s'approche plus ou moins de la furface de la terre.

Notre premier projet avoit été de joindre une Carte à ce Mémoire, & nous en aurions rendu l'intelligence un peu plus facile; mais l'étendue de terrein qu'embraffent nos Obfervations, étant fort confidérable, ou nous aurions été forcés d'employer des Cartes très-grandes & très-multipliées, ou de les faire faire fur une très-petite échelle, & elles auroient été inutiles. D'ail-

leurs la Carte de France de l'Académie est maintenant entre les mains de tout le monde; il sera par conséquent facile à ceux qui voudront faire une étude particulière du local, de nous suivre dans les lieux que nous avons parcourus; ils auront à se munir des Cartes ci-après : n°. 1, Paris; n°. 7, Etampes & Fontainebleau; n°. 8, Orleans; n°. 28, Vendôme; n°. 29, Blois; n°. 65, Tours; n°. 66, Loudun, Richelieu, Chinon; n°. 67, Poitiers; n°. 69, la Rochefoucault; n°. 70, Angoulême, Aubeterre; n°. 102, Saintes.

Après avoir donné des idées générales de l'arrangement des couches depuis Etampes jusqu'à l'extrémité de la Touraine, nous allons entrer dans le détail des localités.

Nous avons déjà fait observer que c'est vers Chaumont, c'est-à-dire, entre Blois & Amboise, que les carrières de tuffeau commençoient à se découvrir dans le bas des côteaux : nous avons pris un échantillon de celui que M. le Ray de Chaumont employoit à Chaumont dans une nitrière qu'il avoit établie, & dans des couches à la Suédoise. Ayant dissous ce tuffeau dans de l'acide nitreux affoibli, nous avons reconnu qu'il contenoit par quintal :

	livres.	onces.
Terre calcaire	78.	2.
Sablon très-fin, très-blanc, en poudre presque impalpable, qui ne contenoit pas de paillettes talqueuses.	21.	14.
TOTAL	100.	

Au delà de Chaumont, & après le village de Mosne, la rive gauche de la Loire ne présente plus presque jusqu'à Amboise, qu'une suite de carrières de tuffeau, où l'on a tiré des pierres de taille. Nous avons observé quelques-unes de ces carrières à la Calonniere & à la Cave. La carrière où nous nous sommes le plus arrêté, se nomme Notre-Dame-de-Bonne-Cave; elle présente une coupe d'environ soixante pieds, toute de tuffeau; les premiers bancs n'ont point de continuité; vers le milieu elle forme de beau moellon, & dans le bas, de la pierre de taille.

Le

Le banc ſupérieur, à l'endroit où la pierre commence à ſe décider en pierre de taille, eſt rempli de coquilles foſſiles; on y trouve ſur-tout beaucoup de tuyaux marins, quelques-uns droits, d'autres vermiculaires, des cames ſtriées, des fragmens de madrepores & d'ourſins. La maſſe de pierre de taille a environ vingt pieds d'épaiſſeur, & probablement elle ſe continue plus avant, & peut-être au delà du niveau de la rivière.

Nous avons obſervé que la ſurface de ces pierres s'altéroit aiſément à l'air; le ſable dont elles ſont compoſées tombe, & il reſte une efflorefcence calcaire qui ſouvent a un goût ſalin; du reſte on ne voit dans les carrières aucune efflorefcence de Salpêtre à baſe d'alkali fixe. Le tuffeau de tout ce côteau eſt à peu près de même nature que celui voiſin de Chaumont; il contient ſoixante-quinze à quatre-vingts livres de terre calcaire par quintal, & le ſurplus en ſable fin.

Ce n'eſt pas ſeulement dans le bas des côteaux de la vallée de la Loire qu'on obſerve ces carrières de tuffeau; on les trouve dans toutes les vallées voiſines qui ſont aſſez profondes, & notamment le long du Cher; & c'eſt dans cette partie qu'elles ſont ſouvent ſalpêtrées.

On trouve quelques-unes de ces carrières ouvertes entre la Croye & Civray, ainſi qu'au village de Chiſſay; la pierre y eſt aſſez dure, d'un grain brillant, & ne préſente pas d'efflorefcence ſalpêtrée. Vers Chiſſay, la pierre commence à devenir plus tendre & plus fine; la même nature de terrein ſe continue après Montrichard, & on trouve à Bourré & à Vinneuil des habitations formées dans les carrières mêmes; on y remarque auſſi d'anciens travaux abandonnés, qui pénètrent fort avant dans la montagne. Quoique ce côteau ne ſoit pas fort riche en Salpêtre, le Salpêtrier de Montrichard y trouve l'aliment de ſon atelier, principalement dans les environs des carrières habitées.

C'eſt ſur-tout ſur les confins de la paroiſſe de Bourré & de celle de Monthou, que les carrières ſont le plus conſidérables. La pierre qu'on en tire eſt connue dans le canton ſous le nom de pierre de Bourré; elle eſt tendre, & ſe taille plus facilement

que celle de Saint-Leu même : elle eſt d'une grande blancheur, & la conſerve long-temps ; mais elle a l'inconvénient d'être trop tendre, de ſe décompoſer aiſément à l'air, & elle ſe ſalpêtre très-promptement. On en tranſporte par la Loire à Orléans, à Tours, à Nantes, & même à Bordeaux. Souvent à l'ouverture de ces carrières on trouve ſur le rocher des efflo-reſcences qui ont un goût ſalin & amer ; mais on n'y trouve point de Salpêtre à baſe alkaline, ni en efflorescences, ni en plaques comme à la Roche-Guyon.

Pour connoître exactement la nature de ces pierres & celles des ſubſtances ſalines qu'elles pouvoient contenir, nous en avons pris des échantillons dans une carrière de Monthou, ſur les confins de la paroiſſe de Bourré. Il y avoit des parties de cette carrière nouvellement exploitées, mais elle s'étendoit à une grande profondeur & communiquoit avec des travaux anciens. Nous allons rendre compte & du local où nous avons pris les échantillons, & des expériences auxquelles nous les avons ſoumis.

Tuffeau pris à l'entrée de la carrière de Monthou, confins de la paroiſſe de Bourré, à la ſurface d'un pillier, & ſeulement à un pouce de profondeur & à quatre à cinq pieds au deſſus du niveau du ſol.

Ayant leſſivé un quintal de cette matière avec un quintal d'eau, on en a obtenu, en tenant compte de l'eau reſtée dans la terre, les quantités de matières ſalines qui ſuivent :

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Terre calcaire	»	2.	10.
	Sel marin	»	5.	9.
	Salpêtre à baſe d'alkali fixe	»	7.	50.
	Eau mère.			
Avec addition de 5 onces 6 gros 54 grains d'alkali fixe.	Salpêtre	4.	3.	63.
Quantité de terre calcaire, précipitée de l'eau mère, 3 onces 57 grains.				
TOTAL du produit ſalin		6.	2.	60.

Déblais pris à l'entrée de la même carrière de Monthou dans un lieu exposé à l'air, mais à l'abri de la pluie.

Produits salins obtenus par lixiviation.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Terre calcaire	»	3.	70.
	Sélénite	»	2.	»
	Salpêtre à base alkaline	»	1.	42.
	Eau mère.			
Avec addition d'une once 6 gros 20 grains d'alkali.	Salpêtre	1.	6.	20.
Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 onc. 1 gr. 38.				
TOTAL du produit salin		2.	5.	60.

Produit obtenu par l'analyse avec les acides.

PAR QUINTAL.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	55.	8.	7.	8.
Sablon blanc, très-fin, très-divisé, mêlé de beaucoup de paillettes talcqueuses	44.	7.	»	64.
TOTAL des produits terreux	100.	»	»	»

Tuffeau détaché dans la même carrière de Monthou, sous la montagne, à quatre cent quatre vingts pieds de l'ouverture de la carrière dans une partie d'anciens travaux abandonnés.

Produits salins obtenus par lixiviation.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Terre calcaire	»	3.	50.
	Sélénite	»	3.	50.
	Sel marin	»	3.	50.
	Salpêtre à base alkaline	»	1.	61.
	Eau mère.			
Avec addition de 5 gros d'alkali.	Salpêtre	»	5.	39.
	Sel marin végétal	»	»	38.
Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 3 gros 50 grains.				
TOTAL du produit		2.	3.	»

Produit obtenu par l'analyſe avec les acides.

PAR QUINTAL.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	60.	6.	5.	24.
Sablon blanc très-fin, très-diviſé	39.	9.	2.	48.
TOTAL	100.	»	»	»

Déblais de la même carrière de Monthou, pris ſur le ſol au même endroit, c'eſt-à-dire, à quatre cent quatre-vingts pieds de l'ouverture de la carrière.

Produits ſalins obtenus par lixiviation.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Terre calcaire	»	»	62.
	Sélénite	»	»	50.
	Eau mère.			
Avec addition d'une once 6 gros 11 grains d'alkali.	Salpêtre	2.	»	48.
TOTAL du produit ſalin.		2.	2.	16.

Produits obtenus par l'analyſe avec les acides.

PAR QUINTAL.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	57.	4.	5.	24.
Sablon blanc, très-fin, très-diviſé, contenant beaucoup de paillettes talcqueuſes	42.	11.	2.	48.
TOTAL des produits terreux	100.	»	»	»

Nous obſerverons ici qu'on trouve dans le banc qui forme le ciel de cette carrière & de la plupart de celles de ce canton, une grande quantité de noyaux de bivalves, de l'eſpèce de celles qu'on nomme cœurs. Le banc ſupérieur, quoiqu'à peu près de même nature que les autres, eſt moins tendre & moins traitable.

Le tuffeau, dans toute cette partie, paroît avoir une grande épaiſſeur, par exemple, de cent ou de cent vingt pieds, ſans compter ce qui s'étend au deſſous du niveau de la rivière, & qui eſt entièrement inconnu.

Nous terminerons ce que nous avons à dire ſur les carrières qui ſont le long du Cher, en obſervant qu'elles préſentent ſouvent, ſur-tout dans les environs de Montrichard, de grandes fentes perpendiculaires de deux ou trois pieds, qui ſont toutes remplies d'une eſpèce d'argile d'un jaune brun. Le Salpêtrier de Montrichard nous a aſſuré que les blaireaux faiſoient de profonds terriers dans cette glaiſe, & qu'elle étoit ſouvent riche en Salpêtre. Ce Salpêtrier pénètre dans ces tanières, en retire la terre le plus avant qu'il peut, & elles produiſent par lexiviation juſqu'à une livre & demie de Salpêtre à baſe terreuſe par quintal.

Le même tuffeau ſe retrouve le long de la Loire depuis Amboiſe juſqu'à Tours, & dans tous les environs de cette ville.

Nous nous ſommes d'abord attachés à obſerver avec ſoin les environs de Vernon & de Vouvray, villages ſitués près de la Loire & à ſa rive droite. Tout le côteau & les vallées adjacentes ſont compoſées de tuffeau. Le niveau auquel il commence peut être de cent cinquante à deux cent pieds au deſſus du niveau de la Loire. On trouve d'abord, dans le haut, d'aſſez bonnes terres à bled; dans quelques endroits, elles contiennent des cailloux ou eſpèces de meulières pleines; enſuite vient la maſſe de tuffeau qui deſcend juſqu'au niveau de la rivière de Loire. La pierre, dans le haut, eſt très-dure, & ſe ſalpêtre difficilement; mais lorſqu'on n'eſt plus qu'à une cinquantaine de pieds du niveau de la Loire, elle devient plus tendre. Nous avons trouvé aux Echenots, près Vouvray, une veine jaunâtre de ce tuffeau, qui étoit remplie de coquilles, & principalement d'huîtres alongées. Il étoit tout pénétré de Salpêtre à baſe terreuſe, & on trouvoit même, dans quelques endroits, du Salpêtre à baſe alkaline en efflorescence & en plaques. Il y a aux Echenots même un Salpêtrier qui exploite

ce tuffeau, & qui en tire, chaque année, une grande quantité de Salpêtre.

En suivant ce côteau jusqu'à Vernon & Chançay, le tuffeau continue, & on trouve en plusieurs endroits des caves & resserres qu'on y a creusées. Dans presque toutes celles qui sont suffisamment aérées, on trouve du Salpêtre à base alkaline en efflorescence : en pénétrant plus avant & dans les endroits où l'air circule avec moins de facilité, on ne trouve plus de Salpêtre à base alkaline, mais seulement du Salpêtre à base terreuse, qui est sensible au goût, & qu'on obtient par lixiviation.

On a pris à Vauzel, paroisse de Vouvray, un échantillon de ce tuffeau, à quatre pouces de profondeur, à l'entrée d'une cave ou resserre, & on en a retiré les produits qui suivent :

Produits salins obtenus par lixiviation.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Terre calcaire	»	4.	12.
	Sel marin	1.	4.	56.
	Eau mère.			
Avec addition de 6 onces 0 gros 4 grains d'alkali.	Salpêtre	6.	3.	8.
	Sel fébrifuge	»	6.	48.
Terre calcaire, précipitée par l'alkali fixe, 3 onces 1 gros.				
	TOTAL des produits salins	9.	2.	52.

Nous avons trouvé dans ce canton, comme aux Echenots, des veines de tuffeau jaunâtre, qui contiennent beaucoup de débris de coquilles; on n'en trouve point au contraire dans celui qui est blanc, & il ne contient d'autres corps étrangers que quelques cailloux de la nature de ceux qu'on rencontre dans la craie.

A un quart de lieue au sud-ouest de Chançay, est une ferme nommée le Verger ; on trouve à peu de distance, à la croisière d'un chemin au nord, une veine d'une substance blanche qu'on prendroit pour une craie marneuse. Dans les

endroits où elle est à l'abri des injures de l'air, elle a une amertume très-décidée. On trouve une veine de la même substance dans la cour même de la ferme & dans le jardin; cette dernière est encore beaucoup plus amère que la précédente, & nous en avons pris un échantillon pour le lessiver.

Produits salins obtenus par lixiviation de la substance marneuse & sableuse du Verger.

PAR QUINTAL.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Eau mère de Salpêtre & de sel marin.				
Avec addition de 3 livres 4 gros 64 grains d'alkali.	Salpêtre	2.	3.	››	40.
	Sel fébrifuge	››	15.	5.	57.
Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 livre 0 onces 7 gros 51 grains.					
TOTAL des produits salins		3.	2.	6.	25.

Nous avons soumis ces deux matières à l'analyse par les acides, & nous avons reconnu que, quoique composées l'une & l'autre de terre calcaire & de sable très-fin, elles différoient beaucoup par la proportion de ces deux substances.

Produits obtenus par les acides du premier échantillon pris au Verger.

PAR QUINTAL.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	76.	››	5.	24.
Matière douce au toucher, très-fine, espèce de kao-lin, mêlé de paillettes talcqueuses	23.	15.	2.	48.
TOTAL	100.	››	››	››

Produits obtenus par les acides du second échantillon pris au Verger.

	livres.	onces.	gros	grains.
Terre calcaire	21.	12.	5.	24.
Substance très-fine & comme impalpable, tenant cependant de la nature du sablon	78.	3.	2.	48.
TOTAL	100.	››	››	››

En ſuivant de Vouvray pour aller à Tours, le côteau continue à être garni de rochers de tuffeau, & cette pierre s'etend depuis le haut du côteau juſqu'au niveau de la Loire : nous avons eu occaſion de nous en aſſurer à Saint-Georges, dans la maiſon de M. Graillet; cette maiſon eſt ſituée à ſoixante ou quatre-vingts pieds au deſſus du niveau de la Loire; tout auprès eſt une deſcente ſouterraine très-rapide, qui conduit à une carrière profonde, dont les rues s'étendent fort avant ſous la montagne. Le fond de cette carrière eſt preſque de niveau avec la Loire, au point que l'eau y pénètre dans les crues de cette rivière; la pierre eſt à peu près de même nature que celle de Bourré; elle ſe laiſſe aiſément entamer, & l'humidité ſeule ſuffit pour en détacher des particules de ſable qui s'amaſſent par terre, & il reſte en même temps ſur la ſurface de la pierre des efflorefcences calcaires blanches.

Cette pierre contient auſſi de la ſélénite; car l'eau qui pénètre dans la carrière, en charie, & on en trouve des plaques & même des feuillets très-blancs & très-minces accumulés ſur le ſol de la carrière.

On y trouve auſſi quelques cailloux de la nature de ceux que préſente la craie; ils ſont ramifiés & branchus comme du corail ou des bois de cerf; enfin on y obſerve quelques noyaux de coquilles, des cœurs en ſubſtance, &c. C'eſt ainſi qu'on nomme une eſpece de grande camme foſſile, dont les deux valves réunies préſentent l'apparence d'un cœur de bœuf.

Nous avons remarqué dans cette carrière un filon ou fente perpendiculaire, tout ſemblable à ceux qu'on trouve dans les carrières des environs de Bleré & de Montrichard; cette fente avoit à peu près un pied de large, & étoit toute remplie de glaiſe; on y avoit ouvert une longue galerie, ſans doute pour en tirer de la glaiſe.

La ſurface du tuffeau de cette carrière ne préſente aucune apparence de Salpêtre à baſe d'alkali fixe; les circonſtances paroiſſoient même peu favorables à la nitrification, attendu qu'il n'y a preſque aucune circulation d'air dans ce ſouterrain. Nos expériences nous ont cependant appris, comme on va le voir,

voir, que même dans la partie la plus profonde, la pierre de la carrière contenoit une petite quantité de Salpêtre.

L'échantillon ſur lequel on a opéré, a été pris aux parois de cette carrière, à cinq cents pieds de l'ouverture; il a donné les produits qui ſuivent :

Produits ſalins obtenus par lixiviation du tuffeau de la carrière Saint-George.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Terre calcaire	»	1.	69.
	Sélénite	»	»	35.
	Sel marin très-amer	1.	2.	9.
	Salpêtre à baſe alkaline	»	1.	22.
	Eau mère.			
Avec addition de 6 gros d'alkali.	Salpêtre	»	4.	61.
Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 gros 69 grains.				
TOTAL des produits ſalins		2.	2.	52.

Produits obtenus par la diſſolution dans les acides.

PAR QUINTAL.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	82.	10.	1.	56.
Sable en poudre impalpable	17.	5.	6.	16.
TOTAL	100.	»	»	»

Cet échantillon, comme nous l'avons déjà obſervé, a été pris environ à douze ou quinze pieds du niveau de la rivière de Loire, tout au plus; c'eſt le point le plus bas où nous ayons porté nos obſervations dans ce canton.

Le côteau ſitué de l'autre côté, c'eſt-à-dire, ſur la rive gauche de la Loire, préſente à peu près la même nature de terrein.

Celui qui règne derrière Saint-Avertin préſente d'abord dans le haut de gros cailloux ou eſpèces de meulières pleines, mêlées dans la terre végétale; enſuite commence la maſſe de pierres calcaires ou tuffeau; elle eſt quelquefois coupée dans la partie ſupérieure par des bancs d'une eſpèce d'ocre, ou par du ſablon gris & noir. Plus bas, les bancs de pierre ſont continus,

& ne sont plus interrompus jusqu'au niveau de la Loire. On a ouvert dans ce côteau un grand nombre de carrières qui s'étendent sous la montagne; elles sont à différens niveaux. La pierre est à peu près la même dans toutes; elle est jaunâtre & dure. On y trouve quelques noyaux de coquilles, principalement de vis & de nautilles.

On avoit profité d'une de ces carrières abandonnées à la Roche-Grueau près Saint-Avertin, pour y former une nitrière; les matériaux dont on avoit formé les couches, consistoient: 1.° dans les deblais de la carrière même, qui sont, comme on le verra bientôt, naturellement un peu salpêtrés: 2.° dans des matériaux de démolition lessivés par les Salpêtriers de Tours, & qui avoient été charroyés dans cette carrière: 3.° dans quelques matériaux de démolition non lessivés, transportés également de Tours. Toutes ces terres, tous ces décombres étoient disposés par couches de deux pieds, & la quantité en étoit déjà très-considérable. Cet établissement devoit réussir, s'il eût été bien conduit; mais on ne mêloit dans les couches aucune substance susceptible de fermentation; & des matières absolument abandonnées à elles-mêmes ne peuvent donner de Salpêtre que très à la longue & en quantité très-médiocre.

Pour connoître si les matériaux de cette carrière étoient naturellement salpêtrés, on a pénétré fort avant sous la montagne dans des travaux anciens, très-éloignés des couches & où l'on n'avoit point apporté de matériaux salpêtrés; on en a obtenu les produits qui suivent:

Produits salins obtenus par lixiviation des déblais de la carrière Saint-Avertin, pris à cent vingt pieds de l'ouverture.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Terre calcaire & sélénite	»	2.	56.
	Sel marin amer	1.	»	24.
	Salpêtre à base alkaline	»	1.	18.
	Eau mère.			
Avec addition d'une once 7 gros 50 grains d'alkali.	Salpêtre	1.	4.	36.
	Sel fébrifuge	»	7.	51.
Terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 once 24 grains.				
TOTAL des produits salins		4.	»	41.

Produits ſalins obtenus des déblais de la même carrière de Saint-Avertin, à quatre cents pieds de l'ouverture.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Terre calcaire & ſelénite	2.	7.	64.
	Salpêtre	1.	»	64.
	Eau mère deſſéchée	»	3.	44.
TOTAL des produits ſalins		4.	4.	28.

Produits obtenus par la diſſolution dans les acides d'un échantillon de la pierre de la carrière Saint-Avertin, priſe en plein banc.

PAR QUINTAL.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	82.	15.	6.	16.
Sablon fin d'un gris jaunâtre	17.	»	1.	56.
TOTAL	100.	»	»	»

Ce dernier produit eſt ſenſiblement le même que celui obtenu du tuffeau de la carrière Saint-George.

Après avoir parcouru les environs de Tours & les principales carrières qui l'avoiſinent, nous avons continué à ſuivre les côteaux qui bordent la Loire juſqu'à Saumur & au delà.

Le chemin de Tours à Vendôme, au ſortir du nouveau pont, eſt ouvert à travers la maſſe de tuffeau; il eſt exactement ſemblable à celui de tout ce canton. La même nature de terrein ſe continue le long du côteau juſqu'à Luynes. Depuis cet endroit juſqu'à Saint-Mars, le côteau eſt garni d'habitations ſouterraines creuſées dans le tuffeau; le Salpêtre, principalement à baſe terreuſe, y abonde de toutes parts. Nous nous ſommes contentés de goûter les terres & les pierres; leur amertume nous a fait connoître qu'elles contenoient de l'eau mère, & nous avons trouvé le Salpêtre à baſe alkaline en efflorefcences, ou en plaques en beaucoup d'endroits.

Un Salpêtrier qui étoit établi à Luynes, avoit profité de cette diſpoſition pour former dans la montagne même un bel atelier à Salpêtre; on remarquoit dans l'endroit où il s'étoit établi, trois rangs ou étages de caves ou carrières qui étoient

féparées les unes des autres par un lit de tuffeau, contenant des cailloux & des noyaux de cœurs fossiles.

Un échantillon de tuffeau, pris dans la cave ou carrière intermédiaire, s'eft trouvé contenir par quintal :

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	77.	15.	1.	56.
Sablon fin	22.	»	6.	16.
TOTAL	100.	»	»	»

La cave ou carrière inférieure eft fituée à foixante pieds environ au deffus du niveau de la Loire; elle étoit ouverte dans un tuffeau fort tendre, très-propre à fe falpêtrer, & on y voyoit même du Salpêtre à bafe alkali fixe en plaques. Le tuffeau de cette carrière inférieure, analyfé par la diffolution dans les acides, s'eft trouvé contenir par quintal :

	livres.	onces.
Terre calcaire	79.	11.
Sablon fin mêlé de mica	20.	5.
TOTAL	100.	»

On trouve à l'entrée de Langeais quelques habitations creufées dans le tuffeau; mais, à cela près, les côteaux des environs font en pente douce, le tuffeau n'eft à découvert prefque nulle part, & il n'y a ni fouilles ni carrières ouvertes. Lorfqu'on eft arrivé près de Saint-Patrice, la grande route qui fuit le bord de la rivière s'éloigne du côteau, & on entre dans une plaine baffe, peu élevée au deffus du niveau de la Loire, qui eft toute remplie de quartz, de filex, de granits roulés par cette rivière; cette vafte plaine fe continue, le long de la rive droite de la Loire, jufqu'à cinq à fix lieues au deffous de Saumur.

Le grand éloignement des côteaux, le long de la rive droite de la Loire, nous a naturellement engagés à porter nos obfervations fur les côteaux fitués le long de la rive gauche. La Loire les ferre de fort près de ce côté, auffi font-ils très-efcarpés; le tuffeau y eft fréquemment à découvert, & on y a ouvert un grand nombre de carrières.

Le château de Saumur eſt bâti lui-même ſur un côteau de tuffeau de cent vingt à cent cinquante pieds de hauteur; on y a creuſé des caves en pluſieurs endroits.

En ſuivant la côte, en deſcendant la Loire, on trouve, à trois quarts de lieue environ de Saumur, à un endroit nommé Pigereau, de grandes carrières de tuffeau, mais qui donnent peu d'apparence de Salpêtre; on y trouve pluſieurs belles ſources, dont l'une dépoſe des incruſtations ſpatheuſes calcaires.

Une demi-lieue plus loin, à Mineroles, on trouve des habitations creuſées dans un tuffeau blanc; indépendamment de l'eau mère dont le tuffeau eſt pénétré, on y voit preſque par-tout du Salpêtre à baſe d'alkali fixe en efflorescences & plaques.

Plus loin, à deux lieues au deſſous de Saumur, ſe trouvent le village des Tuffeaux & les carrières de même nom : on ignore ſi c'eſt le village qui a donné le nom à la pierre, ou la pierre au village.

Les carrières ſont en grand nombre, & on en trouve une ſuite qui ſont ouvertes le long du côteau, un quart de lieue avant & un quart de lieue après la paroiſſe des Tuffeaux; elles s'étendent très-avant ſous la montagne. C'eſt de là que ſe tire une grande partie des pierres qu'on emploie à bâtir à Angers & à Nantes; on les exploite par blocs de dix-huit pouces de longueur, ſur huit, neuf & dix ſur chacune des autres faces : ces blocs ainſi taillés ſe nomment tuffeaux.

Ceux qui ſont tirés à une grande diſtance ſous la montagne, ſont d'un gris cendré, ardoiſé, ſur-tout lorſqu'ils ſortent de la carrière & qu'ils ſont humides; mais ils deviennent preſque blancs en ſéchant. Cette couleur griſe ou plutôt bleuâtre eſt due à une petite portion de ſchit ardoiſé très-fin qu'ils contiennent; en ſorte que ces tuffeaux ſont compoſés d'environ trois quarts de terre calcaire, d'un quart de ſablon & d'une petite portion de ſchit. Cette circonſtance de contenir du ſchit eſt commune à preſque toutes les pierres calcaires qui avoiſinent les montagnes de ſchit; & c'eſt un motif de plus pour croire que ſi on creuſoit plus avant on trouveroit le

ſchit ardoiſé, ou peut-être l'ardoiſe elle-même au deſſous des bancs calcaires de ce canton.

Nous avons pénétré dans une de ces carrières, environ à trois mille pieds ſous la montagne ; la pierre n'y étoit pas diſtinguée par bancs, elle ne formoit qu'une ſeule maſſe, dont on détachoit des blocs en les cernant tout autour avec des pics, & en les faiſant partir avec des coins de bois ; on les débite enſuite en tuffeau, ou en pierres plus ou moins fortes, & qui portent toutes un nom particulier, ſuivant leurs dimenſions.

Cette pierre eſt en général ſableuſe & tendre, d'un grain uniforme : il n'eſt pas ſans exemple d'y trouver quelques corps marins ; mais ils ſont rares. On y trouve quelquefois du bois pourri, & le haſard nous y en a fait rencontrer un morceau. Quelquefois on obſerve dans l'intérieur de la maſſe des rognons d'une pierre plus dure ; mais qui cependant eſt à peu près de même nature.

On tranſporte les tuffeaux, du fond de la carrière à l'entrée, ſur des traîneaux conduits par des bœufs ; ils ſe vendent 9 liv. le cent. Ces pierres ne contiennent point de Salpêtre dans le fond de la carrière, à moins que ce ne ſoit dans des travaux très-anciennement abandonnés ; mais ils ont une grande diſpoſition à s'en pénétrer.

La tour de Trèves, qui eſt à une demi-lieue au delà des tuffeaux, eſt fondée ſur une butte de tuffeau blanc qui eſt ſalpêtré dans tous les endroits où il eſt abrité de la pluie. L'échantillon que nous avons pris & que nous avons leſſivé, nous a donné les produits qui ſuivent :

Produits ſalins obtenus du tuffeau ſur lequel eſt bâtie la tour de Trèves.

PAR QUINTAL.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre	»	»	2.	56.
	Sel marin	»	1.	6.	58.
	Eau mère				
Avec addition de....	Salpêtre	1.	4.	5.	20.
	Sel fébrifuge de Silvius	»	3.	5.	12.
TOTAL des produits ſalins		1.	10.	4.	2.

Il y a dans cette même paroiſſe de Trèves pluſieurs caves ou habitations creuſées dans le tuffeau : on y trouve preſque par-tout des apparences de Salpêtre, même à baſe d'alkali fixe.

Le haut de ce côteau, au deſſus des tuffeaux, eſt compoſé d'un ſable talcqueux qui contient des bancs de grès horizontaux : on trouve de ces mêmes blocs de grès répandus le long de la côte, entre Trèves & Saint-Hilaire.

Une carrière abandonnée près de Trèves, dans un endroit qu'on nomme Barbacanne, nous a donné lieu de faire une obſervation d'un autre genre; elle étoit peu profonde, très-aérée, & toutes ſes parois étoient tapiſſées d'une grande quantité d'effloreſcences ſalines que nous avons ramaſſées, & qui par l'examen ſe ſont trouvées être de l'alkali fixe minéral très-pur, à peu près ſaturé d'air fixe.

Entre les Tuffeaux & Mineroles, plus près de ce dernier endroit, nous avons trouvé une autre petite coupe faite dans le tuffeau, qui étoit pareillement couverte d'efflorefcences, ou plutôt de plaques d'alkali fixe minéral.

On a déjà annoncé que le château de Saumur étoit bâti ſur un côteau de tuffeau blanc; la même nature de terrein ſe continue en remontant la Loire à Dampierre, Souzé, Parnay, Turquan, Caudes & Montſoreau : c'eſt en ce dernier endroit que la Vienne ſe jette dans la Loire; & en remontant cette rivière juſqu'à Chinon, & beaucoup par delà, on continue à trouver le même tuffeau.

Tout le côteau, au moins depuis Saumur juſqu'à Montſoreau, paroît compoſé comme il ſuit : On trouve d'abord dans le haut une eſpèce de ſilex plein & fort dur, c'eſt une eſpèce de meulière pleine; ces cailloux repoſent ſur un banc de huit à dix pieds d'un tuffeau ſableux, ſans conſiſtance, qui contient des pierres mamelonnées ſableuſes & calcaires, & ſouvent des coquilles foſſiles de différentes eſpèces. Ce tuffeau paroît compoſé de ſable plus fin en général que celui de la maſſe inférieure; les corps marins qu'on y trouve ſont principalement des pointes d'ourſins, des vis, &c. Ce banc eſt ſuivi d'un banc de pierre coquillière poreuſe fort dure,

dans laquelle, entre autres corps fossiles, on trouve des oursins; enfin viennent les bancs de vrai tuffeau blanc, qui ont environ cent vingt pieds d'épaisseur jusqu'au niveau de la Loire. C'est entre Parnay & Turquan que nous avons été à portée de mieux observer ces dispositions. Après avoir donné une vue générale de la disposition des bancs, nous passons aux détails, & principalement à ceux qui concernent la production du Salpêtre.

On trouve à Dampierre, au fond du jardin de M. l'Evêque de Varennes, à trente pieds au dessus du niveau de la maison, & à quatre-vingt pieds de celui de la Loire, d'anciennes carrières qui s'étendent fort avant sous la montagne; le tuffeau en est plus sableux que celui des environs de Saumur; aussi se décompose-t-il aisément à l'air, le sable tombe, & il reste sur la face des rochers une efflorescence calcaire qui est communément salpêtrée, sur-tout dans le bas.

Ayant fait ramasser des déblais de cette carrière, & les ayant lessivés, nous avons reconnu qu'ils contenoient:

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sélénite	»	2.	56.
	Matière extractive	»	7.	29.
	Eau mère.			
Avec addition de 7 onces 7 gros 19 grains d'alkali.	Salpêtre imprégné d'eau mère & de matières extractives	5.	7.	27.
	Sel fébrifuge de Silvius	1.	3.	8.
	Sel fébrifuge imprégné de matières extractives	1.	»	35.
Terre calcaire, précipitée par l'alkali fixe, 4 onces 0 gros 48 grains.				
	TOTAL du produit salin	9.	5.	11.

Derrière & attenant la maison de M. l'Evêque, on trouve d'autres carrières ouvertes dans le tuffeau, environ vingt-cinq pieds au dessous du niveau des précédentes; la pierre y est blanche & sableuse, les bancs ont jusqu'à trois pieds d'épaisseur, ils ne contiennent point de cailloux. On y trouve quelques vestiges de Salpêtre en aiguilles; mais beaucoup d'indices de Salpêtre à base terreuse.

Il y a à Souzé un Salpêtrier qui fait quatre ou cinq milliers de

de Salpêtre ; il emploie principalement des matériaux de démolitions, & fait peu d'usage des ressources que lui présente le grand nombre de carrières abandonnées de ce canton. Nous avons entrevu que le véritable obstacle tenoit à ce que presque tout le Salpêtre de ces carrières est à base terreuse, & qu'il faudroit une très-grande quantité d'alkali pour le décomposer. Les Salpêtriers, à l'époque de notre voyage, n'employoient que des cendres, & l'usage de la potasse leur étoit entièrement inconnu : or il auroit fallu des volumes énormes de cendres pour décomposer du Salpêtre purement à base terreuse, & la dépense en cendres auroit absorbé le bénéfice, d'autant plus qu'en lessivant la terre & la cendre ensemble, une partie de l'eau salpêtrée seroit restée dans la cendre. L'usage de la potasse que nous avons introduit dans la fabrication du Salpêtre, levera cet obstacle, sur-tout lorsque cet alkali, dont le prix a considérablement augmenté pendant la guerre, aura repris son niveau. Cette circonstance, jointe à l'augmentation de prix accordé par le Roi, mettra avec le temps en activité toutes les ressources de la province, & l'on peut juger déjà combien elles sont considérables.

Nous avons pris dans le haut du côteau de Turquan un échantillon du tuffeau sableux jaunâtre, qui contient des coquilles fossiles ; ce tuffeau, analysé par la dissolution dans les acides, s'est trouvé contenir :

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	70.	13.	2.	48.
Sáblon jaunâtre très-fin, contenant des paillettes talcqueuses.	29.	2.	5.	24.
TOTAL	100	»	»	»

La masse de tuffeau qui est au dessous a été anciennement fouillée profondément en cet endroit, pour y tirer de la pierre. On exploite même encore une carrière qui s'étend jusqu'à une demi-lieue, horizontalement sous la montagne ; elle est ouverte à quatre-vingts pieds environ au dessus du niveau de la Loire ; la pierre en est blanche, sableuse, & fort mêlée

Ffff

de paillettes talcqueuſes. En ayant analyſé un échantillon par les acides, elle s'eſt trouvée compoſée ainſi qu'il ſuit :

PAR QUINTAL.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	52.	1.	2.	48.
Sable blanc un peu griſâtre très-fin	47.	4.	5.	24.
TOTAL	100.	»	»	»

Les environs de Parnay préſentent également un grand nombre de carrières abandonnées, qui ſont loin de toute habitation; elles ſont ouvertes à cent pieds au deſſus du niveau de la Loire. On trouve fréquemment dans ces carrières des efflorescences calcaires appelées *lac lunæ ;* la diſſolution de cette ſubſtance dans les acides nous a fait connoître qu'elle étoit une terre calcaire preſque pure, & la lixiviation nous a appris qu'elle contenoit du Salpêtre à baſe terreuſe. Toutes les parties de ces carrières en ſont pénétrées; mais on n'en obtient du Salpêtre proprement dit, qu'avec l'addition de l'alkali; la quantité en varie entre huit onces & une livre par quintal, indépendamment d'une petite portion de ſel marin végétal & minéral.

Au deſſus de la maſſe de tuffeau on retrouve comme à Dampierre le tuffeau ſableux coquillier, & ce tuffeau, pris dans les endroits abrités de la pluie & expoſés à l'air, eſt lui-même ſalpêtré. Nous en avons leſſivé, & nous avons obtenu les produits qui ſuivent :

Produits ſalins obtenus du tuffeau coquillier du haut du côteau de Parnay.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sélénite	3.	6.	27.
	Sel marin	4.	2.	36.
	Eau mère.			
Avec addition d'alkali.	Salpêtre	»	4.	62.
	Sel fébrifuge dont les dernières portions étoient imprégnées de matières extractives	4.	2.	2.
Terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 once 6 gros 54 grains.				
TOTAL des produits ſalins		12.	7.	55.

Quoique cette quantité de Salpêtre ſoit très-petite, elle prouve cependant que ce côteau, même dans le haut, & à une grande diſtance des lieux habités, n'en eſt point exempt.

Il paroît qu'on faiſoit très-anciennement du Salpêtre dans cet endroit; & c'eſt une tradition du pays, qu'il y en avoit des fabriques établies avant l'invention de la poudre à canon.

Il y a à Turquan un Salpêtrier qui a établi ſon atelier dans des carrières abandonnées; les parois en ſont preſque par-tout couvertes de plaques de Salpêtre à baſe d'alkali fixe; indépendamment du Salpêtre à baſe terreuſe, dont le tuffeau lui-même eſt pénétré. On pourra fabriquer dans cet atelier des quantités de Salpêtre, pour ainſi dire, illimitées, dès que le Salpêtrier pourra s'approviſionner de potaſſe à bas prix.

Au bas du côteau où eſt établi l'atelier du Salpêtrier de Turquan, on voyoit une coupe où le tuffeau étoit à découvert; il étoit tout couvert d'effloreſcences d'alkali minéral, dont nous avons ramaſſé pluſieurs onces avec les barbes d'une plume. Nous avions auſſi pris un échantillon du tuffeau, & nous l'avions leſſivé; mais un accident arrivé à la terrine qui contenoit la liqueur concentrée, nous a empêchés de ſuivre notre expérience. Il paroît que c'eſt dans le bas du côteau que ſe trouve toujours l'alkali minéral, & c'eſt une préſomption pour croire qu'il provient de matières qui ſont dans la couche inférieure ſur laquelle repoſe le tuffeau.

A Caudes, nous avons quitté les bords de la Loire & ſuivi ceux de la Vienne; nous avons trouvé le long des côteaux les indices du même tuffeau, & nous nous ſommes aſſurés qu'il s'étendoit fort au delà de Chinon. A l'égard de la vallée où coule la Vienne, elle préſente des cailloux roulés de quarts & de granits, qui annoncent que cette rivière vient d'un pays où ces pierres ſont communes; & on ſait en effet qu'une partie du Limoſin, où cette rivière prend ſa ſource, eſt compoſée de granits.

Nous avons été à portée d'examiner, dans quelques détails, la nature du terrein ſitué entre Parilly & la Roche, à une lieue de Chinon au ſud-oueſt. La plaine haute, qui eſt entre

ces deux endroits, est stérile & inculte; la terre en est légère, & composée d'un sable fin qui contient une grande quantité de cailloux fort durs, les uns d'un assez beau rouge, les autres tenant le milieu entre la meulière pleine & le grès dur. Beaucoup de ces cailloux sont composés de morceaux anguleux, non roulés, liés & réunis entre eux. Au dessous de cette terre légère & de ces cailloux, est une couche de sable assez épaisse, & ensuite le tuffeau blanc; même dans les endroits éloignés des habitations, il présente quelques indices de Salpêtre à base terreuse.

Le hameau nommé le côteau de Reussé, paroisse de la Roche, est situé vers le haut de la côte opposée à Parilly, à peu près au niveau où finit le sable & où commence le tuffeau. Il y a dans ce hameau beaucoup de caves creusées dans le tuffeau, qui est toujours blanc & sableux; la plupart de ces caves ou carrières, sur-tout celles qui sont abandonnées, présentent, outre la grande quantité de nitre à base terreuse dont elles sont pénetrées, du Salpêtre alkalin cristallisé en plaques.

Nous avons pris des échantillons de ce tuffeau dans deux de ces caves ou carrières, & nous avons eu les résultats qui suivent :

Produits salins obtenus par lixiviation du tuffeau pris dans une cave ou carrière peu profonde, abandonnée & autrefois habitée, au côteau de Reussé, paroisse de la Roche.

PAR QUINTAL.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sélénite	»	»	3.	51.
	Eau mère.				
Avec addition de 2 livres 3 gros 1 grain d'alkali.	Salpêtre pur	2.	8.	2.	16.
	Salpêtre imprégné d'eau mère	»	4.	2.	19.

Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 livre 2 onces 1 gros 3 grains.

	livres.	onces.	gros.	grains.
TOTAL des produits salins	2.	15.	»	14.

Produits salins du tuffeau, pris dans une autre cave ou carrière peu profonde, à la surface de laquelle il y avoit une grande abondance de Salpêtre cristallisé en plaques, au hameau nommé le côteau de Reussé.

PAR QUINTAL.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sélénite	»	1.	»	24.
	Eau mère.				
Avec addition d'alkali.	Salpêtre pur	2.	10.	7.	24.
	Sel fébrifuge un peu jaunâtre	»	5.	6.	48.
Quantité de terre calcaire précipitée, 2 livres 7 onces 2 gros 32 grains.					
TOTAL des produits salins		3.	1.	6.	24.

En tournant ce côteau pour revenir à Chinon, on trouve près d'un hameau nommé le Bas-Paye, derrière des maisons, plusieurs carrières abandonnées, ouvertes dans le tuffeau, à un niveau beaucoup plus bas que celui des caves du côteau de Reussé. Le haut de ces carrières présente un tuffeau blanc sableux; mais le bas est composé d'un tuffeau gris beaucoup plus doux au toucher: cette dernière espèce de tuffeau est prodigieusement imprégnée d'eau mère.

Nous avons encore été à portée d'examiner le même tuffeau sableux au château de Bertignolles, paroisse de Sazilly, appartenant à M. le Marquis Turgot; ce tuffeau est en apparence à peu près de même nature que celui des côteaux de Dampierre, Parnay & Turquan. Nous l'avons soumis aux mêmes expériences, & nous avons obtenu les résultats qui suivent:

Produits salins obtenus du tuffeau d'une excavation faite derrière le château de Bertignolles.

PAR QUINTAL.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sélénite	»	1.	»	50.
	Sel marin	»	»	3.	28.
	Eau mère.				
Avec addition d'une livre 13 onces 3 gros 36 grains d'alkali.	Sel fébrifuge	1.	15.	1.	2.
Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 1 livre 3 onces 4 gros 38 grains.					
TOTAL des produits salins		2.	»	4.	8.

Ce tuffeau, analyſé par les acides, a donné :

PAR QUINTAL.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	61.	12.	7.	8.
Sablon	38.	3.	"	64.
TOTAL	100.	"	"	"

Il y a pluſieurs caves & carrières peu profondes, dépendantes du château de Bertignolles, creuſées dans ce même tuffeau; par-tout il eſt très amer & pénétré d'eau mère, mais de ſel marin ſeulement.

En montant vers le midi, à un bon quart de lieue de Bertignolles, ſe trouve un champ qu'on nomme Champrouy; il y a très-peu de terre végétale, & au deſſous ſe trouve le tuffeau blanc. Au milieu de ce champ, on remarquoit dans une excavation peu profonde, des veines d'une terre jaunâtre qui ſe trouvoit par bancs horizontaux mêlés avec le tuffeau; elle avoit un goût marqué. Nous avons pris un échantillon, tant de cette terre que du tuffeau qu'elle accompagnoit, & ayant leſſivé ſéparément, nous avons eu les produits qui ſuivent :

Produits ſalins contenus dans le tuffeau du Champrouy, près Bertignolles.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Terre calcaire & ſélénite	"	3.	2.
	Sel marin	"	6.	24.
	Eau mère deſſéchée, partie nitreuſe, partie marine	2.	2.	12.
TOTAL des produits ſalins		3.	3.	38.

Produits ſalins de la veine glaiſeuſe du Champrouy, près Bertignolles.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Terre calcaire jaunâtre	1.	1.	18.
	Sélénite	"	2.	56.
	Eau mère deſſéchée, qui s'eſt trouvée principalement nitreuſe	6.	7.	40.
TOTAL des produits ſalins		8.	3.	42.

Comme on n'a point traité cette eau mère par l'alkali fixe, pour en tirer du sel fébrifuge & du Salpêtre, & qu'on n'a déterminé sa nature que par celle des vapeurs qu'on en dégageoit par l'huile de vitriol, ces deux expériences ne sont pas aussi sûres que les autres.

Le château de Chinon est bâti sur une butte ou côteau peu élevé, composé de tuffeau argileux. Il contient, d'après les expériences faites par la dissolution dans les acides :

Par quintal.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	24.	13.	1.	56.
Terre jaune ocreuse mêlée de parties sableuses	75.	2.	6.	16.
Total	100.	"	"	"

On a été curieux de voir si la nature argileuse du tuffeau tenoit à la différence des niveaux; en conséquence on en a pris deux échantillons dans un côteau, à un quart de lieue au dessous de Chinon, l'un à cinquante pieds au dessous du niveau de la Vienne, l'autre à vingt-cinq pieds seulement, & voici les résultats :

Produits obtenus par l'analyse avec les acides du tuffeau, pris à cinquante pieds du niveau de la Vienne, à un quart de lieue au dessous de Chinon.

Par quintal.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	70.	13.	2.	48.
Sablon très-fin avec paillettes calqueuses	29.	2.	5.	24.
Total du produit	100.	"	"	"

Produits obtenus par l'analyse avec les acides du tuffeau, pris à vingt-cinq pieds du niveau de la Vienne, à un quart de lieue au dessous de Chinon.

Par quintal.

	livres.	onces.
Terre calcaire	81.	2.
Terre jaunâtre argileuse, sablonneuse & ferrugineuse	18.	14.
Total	100.	"

D'où nous avons conclu que le tuffeau, au deſſous d'un certain niveau & en s'approchant de celui de la rivière de Vienne, changeoit de nature; qu'au lieu d'être un mélange de terre calcaire & de ſable, il devenoit argileux & ferrugineux.

De Chinon nous avons quitté la rivière de Vienne pour aller à Richelieu, & ce n'eſt qu'à Châtelleraulr que nous avons retrouvé cette rivière. Dans tout cet intervalle la nature du terrein eſt la même que dans les environs de Chinon. On obſerve dans le haut des côteaux, du ſable avec grès & cailloux rougeâtres qui tiennent de la meulière pleine; lorſqu'enſuite on a deſcendu environ un quart ou un tiers, à compter du haut juſqu'au fond des vallées, on retrouve le tuffeau blanc. Il arrive quelquefois de trouver du ſable, même dans le bas des côteaux; mais il paroît alors évidemment être éboulé d'en haut, ou avoir été charié par les eaux. Les vallées, au ſurplus, qu'on traverſe depuis Chinon juſqu'à Richelieu, & depuis Richelieu juſqu'à Châtelleraulr, étant moins profondes que celle de la rivière de Vienne, les obſervations minéralogiques y ſont moins intéreſſantes; les tuffeaux s'y indiquent plutôt qu'ils ne s'y montrent; ils ſont rarement découverts, & on n'en trouve pas de ſalpêtrés.

On obſerve cette même diſpoſition, c'eſt-à-dire, le ſable dans le haut des côteaux, & le tuffeau au-deſſous, en ſortant de Châtelleraulr par le chemin de la Guerche, & notamment à la Chapelle. Le haut des bancs de tuffeau en cet endroit eſt de plus de deux cent vingt à deux cent quarante pieds au deſſus du niveau de la Vienne. Les côteaux ſableux s'apperçoivent enſuite à quelques diſtances, & ils ont environ quatre-vingts pieds de hauteur au deſſus du niveau des bancs de tuffeaux; ainſi la hauteur des lieux les plus élevés de ce canton peut être évaluée au moins à trois cents pieds par rapport à la Vienne.

Dans les endroits où le ſable manque, le tuffeau eſt recouvert de quartz blancs, roulés, mêlés avec une terre végétale ſableuſe.

On voyoit à quelque diſtance du hameau de la Chapelle, près d'une maiſon, une carrière ouverte dans le tuffeau; elle

va

va en s'enfonçant ſous la montagne par une pente douce. L'ouverture de cette carrière préſentoit des plaques de Salpêtre à baſe alkaline. En s'enfonçant davantage, le Salpêtre diſparoiſſoit; mais les parois de la carrière avoient encore quelque goût.

On a pris un échantillon de tuffeau de cette carrière à l'entrée; on l'a leſſivé à chaud comme à l'ordinaire, & l'ayant mis en évaporation, on a remarqué une odeur de foie de ſoufre très-ſenſible.

Produits ſalins obtenus du tuffeau de la carrière de la Chapelle près Chatellerault.

PAR QUINTAL.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Terre calcaire	»	2.	4.	27.
	Sélénite	»	1.	1.	18.
	Sel marin	»	4.	6.	64.
	Eau mère				
Avec addition de 11 onces 4 gros 43 grains d'alkali.	Sel fébrifuge	»	6.	7.	40.
	Sel particulier qui ſe bourſoufle ſur les charbons	»	6.	7.	40.
TOTAL des produits ſalins		1.	6.	3.	45.

En ſuivant la plaine, au deſſus de la Chapelle, vers le Levant, on trouve un hameau qu'on nomme le Petit-pot: à un demi-quart de lieue, au milieu des bruyères, eſt une excavation de douze pieds de profondeur, formée dans une terre blanche. A un des bouts de cette excavation, qui eſt ouverte en plein air, ſe trouve un trou de trois pieds de diamètre, qui donne entrée dans une eſpèce de carrière; d'abord elle s'enfonce par une pente aſſez rapide, à quinze pieds de profondeur. La pierre ou terre, dans cette partie, eſt aſſez dure, & ne préſente aucune apparence de Salpêtre; elle devient plus tendre à meſure qu'on avance, & elle eſt de plus en plus ſalpêtrée juſqu'au fond de la carrière, qui a quatre-vingts pieds de profondeur horizontale. Nous avions d'abord penſé que cette pierre étoit du tuffeau; mais ſon examen par les acides

nous a détrompés. Nous en avons pris deux échantillons, l'un dans la première excavation en plein air, l'autre au fond de la carrière, c'est-à-dire, à soixante-quinze pieds de l'ouverture, & ayant versé dessus de l'acide nitreux, il ne s'est fait aucune effloresçence. En examinant cette matière avec plus d'attention, nous avons reconnu que c'étoit une espèce de sablon très-fin, mêlé de paillettes talcqueuses; elle a, au premier coup-d'œil, quelque rapport avec le kao-lin; mais elle en diffère en ce qu'elle est rude au toucher, tandis que le kao-lin est doux. Cette terre ou sable est précisément le même qui se trouve mêlé avec la terre calcaire dans le tuffeau; mais ce qui nous a le plus surpris, c'est de trouver cette terre très-salpêtrée.

Produits salins obtenus d'une espèce de sablon fin talcqueux, de la fouille ouverte près le Petit-pot, pris à soixante-quinze pieds de l'ouverture.

PAR QUINTAL.

		livres.	onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sélénite & terre calcaire.......	»	1.	3.	8.
	Eau mère.				
Avec addition d'une livre 6 gros 48 grains d'alkali.	Salpêtre	1.	1.	4.	21.

Voilà donc du Salpêtre qui se forme en abondance dans une matière qui n'est nullement calcaire, d'où il sembleroit résulter que les terres ne contribuent que mécaniquement à la formation du Salpêtre; & en effet, il s'en forme dans la craie, qui est la terre calcaire pure, dans le sablon très-fin qui ne contient point de terre calcaire; enfin dans le tuffeau, qui est le mélange de l'un & de l'autre.

La vallée de Chatelleraullt, dans le bas, présente des granites & des quartz roulés par la rivière. Il s'en trouve souvent de gros morceaux, & presque toutes les bornes de la ville sont composées de ces pierres.

En allant de Chatelleraullt à Poitiers, on traverse la partie

baſſe de la forêt de Chatellerault; elle eſt principalement compoſée de grève & de dépôts de rivière. Ce n'eſt qu'une demi-lieue par-delà Nintré qu'on retrouve les côteaux; ils ſont toujours du même tuffeau qu'aux environs de Chatellerault, & on les ſuit à Jaulnais, Chaſſeneuil & Grand-Pont, hameaux ſitués à l'endroit où la petite rivière de Vaudeloigne ſe jette dans le Clain. On voit encore du tuffeau dans une coupe faite le long du chemin de l'autre côté de cette rivière; mais le terrein change tout à coup à cette même coupe, & il eſt remplacé par un amas de pierres calcaires roulées très-menues, qui forment une eſpèce de grève, ſemblable à celles que roulent quelques rivières, mais dont les différentes parties ont quelques liaiſons entre elles. Un peu plus loin, cette grève qui ſert, à proprement parler, de tranſition entre le tuffeau & la pierre dure, diſparoît, & on voit à ſa place & au même niveau, une ſuite de rochers de pierre dure de cinquante à ſoixante pieds de hauteur, coupés à pic, qui bordent le Clain juſqu'à Poitiers. Ces pierres ſont purement calcaires & ſe diſſolvent preſque complettement dans les acides; elles laiſſent ſeulement un réſidu d'une livre environ par quintal d'une eſpèce de terre bolaire.

Quoique la ville de Poitiers ne ſoit pas dans des circonſtances favorables à la formation du Salpêtre, parce qu'elle eſt preſque entièrement bâtie avec la pierre dure qui ſe trouve dans ſes environs, cette pierre cependant ſe ſalpêtre à la longue. D'ailleurs, les ceintres des portes & le tour des fenêtres ſont formés d'une pierre plus tendre qui ſe ſalpêtre plus aiſément.

On trouve dans cette ville les veſtiges d'un ancien cirque ou amphithéatre ovale, conſtruit en menues pierres calcaires, liées par du mortier qui eſt très-pénétré d'eau mère, de Salpêtre & de ſel marin. A compter de l'endroit où la pierre calcaire commence à devenir dure, les carrières ne préſentent plus aucune apparence de Salpêtre.

En ſortant de Poitiers par la route d'Angoulême, on quitte la vallée du Clain, & on monte dans les plaines; elles ſont de

cent cinquante pieds environ au dessus du niveau du Clain à Poitiers. On y trouve une terre végétale assez fertile; au dessous des pierres calcaires de grosseur médiocre, & à mesure qu'on descend plus profondément, de la pierre de taille. Ces bancs de pierre de taille s'observent dans toutes les vallées, & notamment le long du Clain, depuis Poitiers jusqu'à Vivonne & au dessus.

Ayant pris un échantillon de cette pierre à peu de distance de Vivonne sur le Clain, elle nous a donné, par l'analyse avec les acides :

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	98.	4.	1..	56.
Terre bolaire	1.	11.	6.	16.
TOTAL	100.	»	»	»

Cette pierre est dure, & d'un grain serré spathique; elle est coupée en des endroits par des bancs de silex.

La même nature de pierre se trouve le long des côteaux qui bordent la Dive, & nous en avons pris un échantillon un quart de lieue avant le Couché. Cette pierre est blanche & dure; on en fait des auges, des bornes & autres ouvrages de cette nature; analysée par les acides, elle nous a donné :

	livres.	onces.
Terre calcaire	98.	12.
Terre bolaire	1.	4.
TOTAL	100.	»

Un quart de lieue avant Chaunay, la pierre calcaire change de forme, sans changer beaucoup de nature. Elle se présente à la surface en feuillets minces comme du schit; au dessous on trouve des pierres plates calcaires d'un pouce d'épaisseur, & dont on peut tirer des morceaux assez grands; sans doute en creusant plus profondément, on trouveroit de la pierre de taille.

Lorsqu'on est près d'entrer en Angoumois, le terrein s'élève insensiblement, & on monte sur un vaste plateau, élevé de

cent cinquante pieds environ au deſſus du niveau des plaines du Poitou. Ce plateau, qui comprend la forêt de Ruffec & une grande étendue de terrein adjacent, eſt compoſé d'une terre rouge graſſe, mêlée de pierres calcaires. La couche de cette terre eſt très-épaiſſe; on y tire, à douze ou quinze pieds de profondeur, principalement dans la forêt de Ruffec, de la mine de fer.

En deſcendant enſuite à Ruffec, on retrouve la pierre calcaire ſemblable à celle des bords de la Dive & du Clain, d'abord en menues pierrailles, enſuite en pierres de taille. Il paroît que tous les côteaux de l'Angoumois & de la Saintonge ſont compoſés d'une pierre à peu près ſemblable; quelquefois elle eſt dure & ſpathique; & c'eſt ce qu'on obſerve dans une carrière de pierre à meule, ſituée entre Angoulême & le moulin de Montbron. Cette pierre, analyſée par les acides, a donné :

	livres.	onces.
Terre calcaire	98.	12.
Terre argileuſe ou bolaire	1.	4.
TOTAL	100.	»

L'expérience précédente a été faite ſur un des premiers bancs de la carrière; ayant fait la même expérience ſur la pierre du ſecond banc, nous avons obtenu :

	livres.	onces.
Terre calcaire	99.	8.
Terre bolaire ocreuſe	»	8.
TOTAL	100.	»

Cette pierre ſe trouve le long des côteaux, à une certaine élévation au deſſus de la Charente; mais il paroît qu'en creuſant plus profondément, & à un niveau plus bas, on trouve une eſpèce de tuffeau, mais plus dur que celui de Touraine; en effet, en allant du fauxbourg de l'Houmeau, dépendant de la ville d'Angoulême, à la forerie de canons, qui en eſt peu éloignée, nous avons trouvé une pierre

bleuâtre qui paroît composer le pied des côteaux ; elle contenoit :

	livres.	onces.	gros.	grains.
Terre calcaire	62.	5.	1.	56.
Sablon	37.	10.	6	16.
TOTAL	100.	»	»	»

Une demi-lieue avant Saintes, en venant d'Angoulême par la grande route, on traverse un côteau qui est tout de pierres calcaires, & dans lequel on a ouvert des carrières. Ayant analysé par les acides un échantillon de cette pierre, nous avons obtenu :

	livres.	onces.
Terre calcaire	97.	8.
Terre argileuse d'un gris un peu ardoisé	2.	8.
TOTAL	100.	»

Tous les côteaux de la Charente, au dessus & au dessous de Saintes, sont de cette même pierre ; il paroît seulement qu'elle devient plus tendre à mesure qu'on approche de la mer. On trouve à Saint-Savinien, près de la Charente, à cinq lieues environ au dessous de Saintes, une carrière très-considérable ouverte dans cette pierre, & très-anciennement abandonnée ; c'est une tradition du pays, qu'elle a servi de retraite aux Protestans. Nous en avons pris un échantillon à l'entrée, en plein banc, à quatre pieds de niveau du sol, & après l'avoir lessivé, nous en avons obtenu les produits qui suivent :

Produits salins de la pierre de Saint-Savinien, prise à l'entrée de la carrière, en plein banc, à quatre pieds du niveau du sol.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Sélénite & terre calcaire	5.	1.	27.
	Sel marin	1.	6.	68.
	Eau mère.			
Avec addit. de 6 onces 1 gros 1 grain d'alkali.	Salpêtre	4.	2.	62.
	Sel fébrifuge	2.	6.	68.
Quantité de terre, précipitée par l'alkali, 2 onces 4 gros 50 grains.				
TOTAL des produits salins		14.	2.	9.

Ayant ſoumis aux mêmes épreuves des déblais de la même carrière, pris à dix-huit pieds de l'entrée, ils nous ont donné :

Produits ſalins obtenus des déblais de la carrière de Saint-Savinien, à dix-huit pieds de l'ouverture.

PAR QUINTAL.

		onces.	gros.	grains.
Sans addition d'alkali.	Salpêtre	»	4.	30.
	Sel marin	3.	5.	32.
	Eau mère.			
Avec addition de 12 onces d'alkali fixe.	Salpêtre	10.	»	22.
	Sel fébrifuge	1.	5.	18.
Quantité de terre calcaire, précipitée par l'alkali, 5 onces 6 gros 56 grains.				
TOTAL		15.	7.	40.

On trouve encore d'autres carrières fort conſidérables à cinq lieues de Saintes, près du village de Sainte-Meſme, un quart de lieue à gauche du chemin qui conduit de cette ville à Poitiers; la pierre de ces carrières eſt blanche & très-dure, elle n'eſt point en conſéquence ſuſceptible de ſe ſalpêtrer; auſſi n'en avons-nous retiré, par lixiviation, rien de ſalin; l'ayant analyſée par les acides, elle nous a donné :

	livres.	onces.	gros.	grains
Terre calcaire	99.	4.	7.	8.
Terre argileuſe griſâtre	»	11.	»	64.
TOTAL	100.	»	»	»

Telles ſont les obſervations que nous avons été à portée de faire ſur la minéralogie de la Touraine & de la Saintonge, & ſur le rapport que la nature du terrein de ces deux provinces peut avoir avec la formation & la fabrication du Salpêtre. Nous avons élagué tous les détails qui nous ont paru étrangers à notre objet. Nous avons ſupprimé, par le même motif, toutes les obſervations minéralogiques relatives à la Bretagne; cette province n'eſt compoſée que de ſchit, de granite, de pierres quartzeuſes, toutes pierres qui ſont peu ſuſceptibles

de se salpêtrer ; aussi cette province est-elle une de celles où l'on tenteroit en vain d'établir une récolte de Salpêtre.

Il ne nous reste plus, après avoir présenté nos observations d'une manière isolée, qu'à les rapprocher en terminant ce Mémoire, & qu'à examiner les conséquences qu'on en peut tirer relativement à l'Art de fabriquer du Salpêtre.

Il n'est pas étonnant d'abord que le tusseau de Touraine soit de toutes les pierres connues celle qui se salpêtre le plus aisément, lorsqu'on l'emploie dans les bâtimens, puisqu'elle se salpêtre même dès la carrière, lorsqu'elle est long-temps en contact avec l'air. On conçoit d'ailleurs que cette pierre étant fort poreuse, fort susceptible d'imbiber l'humidité, d'être pénétrée jusqu'à un certain point par l'air & par les substances gaseuses qu'il charie, elle réunit toutes les circonstances favorables à la formation du Salpêtre ; mais on peut regarder comme un fait constant & par-tout uniforme, qu'il ne se forme que du Salpêtre à base terreuse dans les endroits éloignés des habitations. Si quelques anciennes carrières abandonnées semblent faire exception à cette règle générale, il est à observer que le Salpêtre à base alkaline n'y existe qu'en très-petite quantité, & que le peu qu'on y en trouve tient à ce que ces carrières ont été fréquentées par des hommes & des animaux pendant le temps qu'on les exploitoit.

Il résulte de là, que, quoique la Tourraine présente des ressources immenses pour la fabrication du Salpêtre, les progrès en sont néanmoins arrêtés par la grande dépense à faire en alkali. La Régie des Poudres a fait les plus grands efforts pour lever cet obstacle, qui étoit devenu beaucoup plus grand pendant la guerre, en raison du renchérissement considérable des substances alkalines ; elle a obtenu du Roi de fournir de la potasse à perte aux Salpêtriers ; elle a multiplié les instructions sur la manière d'en faire usage ; enfin le prix du Salpêtre a été augmenté. A l'aide de ces précautions, la fabrication du Salpêtre a été dans un état de progression même pendant la guerre, & cette progression est devenue beaucoup plus rapide depuis la paix.

On

On nous demandera peut-être, si l'alkali fixe, qui se combine avec l'acide nitreux dans le voisinage des lieux habités, est le résultat d'une formation réelle, de la combinaison de quelques gas particuliers qui émanent des matières animales ou végétales en fermentation ; ou bien si ce n'est pas l'alkali qui étoit tout formé dans ces matières végétales & animales, & qui, devenu libre par la putréfaction, s'imbibe dans les pores de la pierre, & va décomposer le Salpêtre à base terreuse. Nous avouons que dans l'état actuel de nos connoissances, il nous paroît impossible de répondre d'une manière précise à ces questions : nous croyons cependant que les expériences de M. Thouvenel sont favorables à la première des deux opinions. Quoi qu'il en soit, on peut toujours en tirer une conséquence relative à la pratique ; c'est que par l'addition ou même l'approche de matières végétales ou animales qui se putréfient, on peut convertir le Salpêtre à base terreuse, en Salpêtre à base alkaline. Il paroît donc que les Propriétaires des carrières abandonnées pourroient faire une spéculation avantageuse ; elle consisteroit à mettre dans ces souterrains, des fumiers, des gadoues, des excrémens d'animaux, & à les y laisser pourrir & se détruire. Il est probable qu'au bout de dix, de quinze, de vingt années, ils auroient fait presque sans frais de ces carrières, des nitrières infiniment riches. Ce conseil n'est pas seulement applicable à la Touraine & aux tuffeaux ; il le seroit également à toutes les carrières de pierres tendres. Ce moyen de former des nitrières, a l'avantage de n'exiger aucuns frais de construction, presque aucune avance, de ne comporter aucun risque, en un mot, de présenter une très-grande probabilité de réussite, sans presque aucun inconvénient : dans le cas où on ne réussiroit pas, la dépense seroit d'autant moins considérable, qu'il n'est pas nécessaire d'employer une grande quantité de matières végétales & animales.

* * *



MÉMOIRE

SUR

LA GÉNÉRATION DU SALPÊTRE DANS LA CRAIE.

Par M. le Duc de la ROCHEFOUCAULD.

Envoyé en Mai 1778.

C'EST un fait connu depuis très-long-temps dans les environs de la Roche-Guyon, que l'exiſtence du Salpêtre, au moins à la ſurface de la craie : les pigeons furent les premiers indicateurs ; ces oiſeaux aiment beaucoup le ſel marin, & comme il y en a preſque toujours de mêlé au Salpêtre, ils vont béqueter ces endroits, & les creuſent quelquefois aſſez profondément pour faire détacher & tomber les ſilex dont cette craie eſt parſemée.

Guidés par les pigeons, les gens du pays tentèrent d'exploiter cette efflorefcence ſaline, & ils firent une récolte ſuffiſante pour les animer à ce travail ; mais bientôt le régime féodal mit cette récolte en monopole entre les mains du Seigneur. Le Roi s'étant enſuite réſervé à lui ſeul le droit de faire fabriquer le Salpêtre & la poudre dans le Royaume, les Seigneurs de la Roche-Guyon lui firent ceſſion de leur droit pour une rente annuelle de deux cents livres de poudre ; & la récolte du Salpêtre ne ſe fit plus que par quelques privilégiés trop ignorans pour vouloir perfectionner aucune méthode, & trop pauvres pour le tenter : ils ſe bornoient à fournir, tant bien que mal, la quantité de Salpêtre à laquelle ils étoient taxés, & ne ſongeoient qu'à conſerver les priviléges attachés à leur titre de *Salpêtriers*

du Roi, & ſouvent à vexer les autres habitans par l'exercice de ces priviléges, ſans que la fourniture de l'Etat en augmentât. La même forme d'exploitation étant établie dans toute la France, on vit diminuer conſidérablement la production du Salpêtre, & plus de la moitié de la conſommation du Royaume dut être tirée de l'Inde, au riſque de la voir manquer dans les momens peut-être les plus intéreſſans.

Enfin un Miniſtre, ami du peuple, & éclairé ſur les moyens de faire le bien de l'Etat, porta ſes vûes bienfaiſantes ſur cette partie de l'Adminiſtration, & crut poſſible de détruire toutes les vexations ſous leſquelles le peuple des Provinces gémiſſoit, tant par la fouille généralement établie, que par le droit attribué aux Salpêtriers dans certaines Provinces, de ſe faire fournir leur chauffage par les Communautés, & cependant d'augmenter beaucoup la récolte du Salpêtre en France.

L'Adminiſtration des Poudres & Salpêtres, qui depuis long-temps étoit en ferme, fut miſe en régie, & confiée à des perſonnes en état, par leurs connoiſſances, de trouver des méthodes nouvelles, de perfectionner les anciennes, & portées par leur zèle à l'exécution des vûes bienfaiſantes du Gouvernement. Un prix ſur les moyens les plus économiques d'augmenter la production du Salpêtre, fut propoſé par l'Académie Royale des Sciences, au déſir du Gouvernement, & cette Compagnie nomma cinq Commiſſaires, & les chargea non ſeulement d'examiner les Mémoires envoyés au Concours, & de répéter les expériences qui y ſeroient annoncées, mais encore de faire par eux-mêmes des expériences tendantes au même objet.

D'heureux effets ont déjà réſulté de ces nouveaux établiſſemens; les vexations les plus onéreuſes & les plus odieuſes ont été abolies; la production du Salpêtre dans le Royaume a déjà augmenté, & l'Etat a tiré un revenu conſidérable de cette partie, qui ne lui rapportoit rien auparavant.

Parmi ces heureux effets, on doit compter l'attention publique, & celle de tous les gens inſtruits, dirigée ſur cet objet par la publicité que le Gouvernement a donnée à ſes opérations &

à ſes demandes. Mais c'eſt aſſez de cette eſquiſſe hiſtorique, il eſt temps d'entrer en matière, & de me reſtreindre à la craie de la Roche Guyon, qui doit faire le ſujet de ce Mémoire.

Cette craie, que la coupe de la montagne de la Roche-Guyon laiſſe à découvert, forme une couche d'une grande épaiſſeur & contenant une grande abondance de ſilex, qui s'étend depuis les environs de Paris, dans toute la Normandie, la Picardie, l'Artois, la Flandre, & juſques en Angleterre dans le Comté de Kent; ſouvent elle n'eſt apparente que dans les vallons que les fleuves & les rivières ont creuſés; car dans la plupart de ces Provinces, le ſol des plaines eſt ſupérieur au niveau de la craie. Mais dans les environs de la Roche Guyon, où elle eſt à découvert, on trouve régulièrement, à meſure qu'on s'élève au deſſus de cette couche, 1°. une couche d'argile jaunâtre qui retient l'eau & forme un niveau de ſources; 2°. une couche de pierre coquillière fort dure, qui a été employée avec ſuccès au pont de Mantes; 3°. une autre couche mince de pierre calcaire dure & à grain fin, que l'on appelle *cliquart;* 4°. une couche de ſable mêlé d'argile dans laquelle il y a beaucoup de grès le plus ſouvent en blocs ſéparés, mais auſſi formant quelquefois une maſſe continue; 5°. enfin, une couche de pierres meulières. M. Deſmareſt, de l'Académie Royale des Sciences, a obſervé conſtamment une ſemblable diſpoſition de couches depuis Paris juſques à la Roche-Guyon, & elle s'étend beaucoup plus loin.

La montagne dont il s'agit dans ce Mémoire, eſt l'extrémité d'une vallée que la Seine a creuſée; les eaux pluviales en ont depuis ſillonné l'eſcarpement, & y ont formé des vallons ou anſes perpendiculaires au cours de la rivière, qui ſont ſéparées les unes des autres par des maſſes de craie à nu, que le temps & les eaux ont figurées de manières différentes: cette montagne, qui court du nord-eſt au ſud-oueſt en formant un arc de cercle, a deux lieues environ de longueur, & ſe termine par un plan incliné dans une des ſinuoſités de la Seine vers ſon confluent avec l'Epte; les maſſes de craie diſparoiſſent vers les deux tiers de ſa longueur. Les habitans des villages adoſſés à cette montagne y creuſent des logemens, & c'eſt dans ces habitations & autour

que se fait la récolte du Salpêtre, de *véritable Salpêtre de houssage*; mais le plus communément il n'y existe que sous la forme d'efflorescence blanche & farineuse, & dans l'état de Salpêtre à base terreuse.

Frappé de l'abondance de cette substance dans les endroits où la craie étoit à découvert, je tentai, il y a quelques années, de déterminer si, à l'abri de l'air & éloignée des habitations, elle en seroit aussi imprégnée; j'en fis venir à Paris, où j'étois alors, quelques échantillons que nous essayâmes, M. Bucquet, de l'Académie Royale des Sciences, & moi; & nos expériences nous conduisoient à prononcer pour l'affirmative, lorsque nous reconnûmes que nous avions été trompés par de fausses étiquettes, & que, croyant travailler sur de la craie prise à une certaine profondeur dans l'intérieur de la couche, nous avions opéré sur tous échantillons pris à la surface, mais à différentes hauteurs de la montagne.

Un nouvel essai que je fis l'année dernière avec M. Clouet, l'un des Régisseurs généraux des Poudres & Salpêtres, pensa nous jeter encore dans la même opinion; deux cents livres de craie prise à six pieds dans l'intérieur du rocher de Cassenoix, que je décrirai ci-après, lessivées dans deux cents livres d'eau, nous fournirent, par une première cristallisation, une once quatre gros & dix-huit grains de Salpêtre à base d'alkali végétal, & l'eau mère traitée ensuite contenoit encore une once quatre gros de Salpêtre véritable, & quatre gros trente-six grains de Salpêtre à base terreuse.

Ce fut cependant l'abondance du résultat qui nous tira d'erreur, & l'ayant attribuée, avec raison, aux ustensiles du Salpêtrier dont nous nous étions servis, & à son atelier dans lequel nous avions opéré, quoiqu'avec beaucoup de précautions, nous résolûmes de répéter l'expérience d'une manière incontestable.

Nous prîmes à Cassenoix, & dans deux autres endroits, à différentes hauteurs de la montagne, & à plusieurs pieds de profondeur, soixante livres de craie dans chacun, que nous lessivâmes dans soixante livres d'eau chaude, & qui ne nous donnèrent aucun vestige de Salpêtre.

Enfin, pour déterminer le fait avec toute la certitude possible, j'ai entrepris l'analyse complette de craies prises dans des lieux différens & fort éloignés les uns des autres, & je vais rendre compte de la partie de cette analyse qui détermine la non-existence du Salpêtre dans la craie, lorsqu'elle n'a été soumise ni à l'action de l'air, ni à la putréfaction des substances animales & végétales. Je voulois pousser plus loin mon analyse, & traiter mes craies par le feu & les acides, comparativement avec le cristal d'Islande, qui est la substance calcaire la plus pure; mais mon départ précipité pour me rendre à mon Régiment, m'a forcé de suspendre ce travail, dont j'espère que l'Académie me permettra de l'entretenir lorsque j'aurai pu le completter.

Les craies sur lesquelles j'ai opéré cette dernière fois, ont été prises :

Le n°. premier, *au rocher de Cassenoix*. C'est une de ces masses ou contre-forts de craie à nu qui séparent les anses dont la montagne de la Roche-Guyon est sillonnée; il est situé un quart de lieue nord-est de la Roche-Guyon : j'ai fait enlever encore un pied dans l'excavation qui avoit été faite au sommet de ce rocher pour les expériences précédentes; ainsi, la craie de ce lieu que j'ai employée, a été prise à sept pieds environ dans l'intérieur du rocher.

Le n°. 2, *dans le trou de Bonnesourquières*. C'est une ouverture longue & étroite qui se trouve au bas de la montagne, un quart de lieue au sud-ouest de la Roche-Guyon, & à demi-lieue de Cassenoix; cette ouverture, qui s'enfonce dans la montagne, paroît avoir été formée par un ruisseau intérieur qui se sera fait jour de ce côté, & qui depuis a tari; les parois & le sol de ce trou sont par-tout recouverts d'efflorescences salpêtrées : j'ai encore fait enlever un pied de l'excavation latérale, que M. Clouet y avoit fait faire quelques jours auparavant; ainsi ma craie a été prise à sept pieds dans l'intérieur de la montagne.

Le n°. 3, *au sommet d'une des falaises qui bordent la mer à un quart de lieue de Dieppe vers l'ouest.* Cette craie a été prise à sept ou huit pieds de profondeur, à compter de la surface du sol, & à cinq ou six dans la couche crayeuse qui y est recouverte de deux pieds environ de terre; & elle a été traitée trois semaines environ après avoir été tirée.

J'ai pris vingt-cinq livres de chacune de ces craies, que j'ai lessivées dans de l'eau distillée; savoir, le n°. premier dans quarante-une livres d'eau; le n°. 2 dans vingt-cinq livres dix onces, & le n°. 3 dans vingt-cinq livres dix onces aussi. Après une heure de forte ébullition, j'ai filtré mes lessives & j'ai retiré :

Du n°. premier, vingt-une livres quatorze onces un gros de liqueur.

Du n°. 2, treize livres six onces un gros.

Du n°. 3, quatorze livres une once trois gros.

Ces liqueurs avoient pris une teinte jaunâtre légère; mais l'aréomètre de M. Baumé ne s'y soutenoit pas sensiblement plus haut que dans l'eau distillée.

Je les ai fait évaporer dans des capsules de verre au bain de sable, & après les avoir réduites à une pinte chacune, je les ai apportées à Paris, où leur traitement, que je vais exposer, a été achevé par M. Lavoisier, de l'Académie Royale des Sciences, & par M. Clouet, dans leur laboratoire de l'Arsenal.

N°. premier (Cassenoix). Par le progrès de l'évaporation, la liqueur s'est troublée, & il s'est formé peu à peu un dépôt séléniteux qu'on a mis à part, & qui pesoit vingt-deux grains.

Ayant poussé l'évaporation jusqu'à siccité, on a obtenu un résidu, partie salin, partie séléniteux, & fort imbibé de matières extractives; il pesoit trente-huit grains.

On a passé sur ce résidu de l'eau distillée bouillante, on a décanté, & il est resté vingt-un grains de sélénite. On a

ensuite versé sur l'eau distillée qui avoit été décantée, de l'alkali fixe très-pur; il y a eu un léger précipité terreux: puis ayant mis à évaporer, on a obtenu vingt grains d'une substance saline, imbibée de matières extractives, qui se boursoufloit sur les charbons, mais qui ne donnoit pas la plus légère apparence de détonnation: cette substance saline paroissoit être un mélange de sel marin avec quelque autre sel; mais on n'a pas pu parvenir à en opérer la séparation.

RÉCAPITULATION des produits de la craie de Cassenoix.

		grains.
Sans addition d'alkali.	Première portion de sélénite	22
	Deuxième portion de sélénite	21
	Substance saline, mêlée de matières extractives.	17
TOTAL		60

		grains.
Après avoir décomposé la dernière substance saline par l'alkali.	Sélénite, en tout	43
	Substance saline, qui se boursoufle sur les charbons, qui est mêlée de beaucoup de matières extractives, & qui ne contient point de Salpêtre	20
TOTAL		63

Pas un atôme de Salpêltre, ni avant, ni après la décomposition des sels à base terreuse par l'alkali fixe.

N°. 2 (Bonnefourquières). Pendant l'évaporation, la liqueur s'est troublée; sur la fin on a décanté: le premier produit étoit de la sélénite pesant dix-sept grains.

Ayant continué l'évaporation jusqu'à siccité, on a eu un résidu partie séléniteux, partie salin, fort imbibé de matières extractives, & qui, bien desséché, a pesé dix-huit grains & demi.

Ce résidu contenoit encore sept grains de sélénite, qu'on a séparés par le lavage avec de l'eau distillée: on a ensuite versé sur

ſur cette même eau, qui avoit ſervi à laver la ſélénite, un peu d'alkali fixe en liqueur; il s'eſt fait un très-léger précipité, après quoi, ayant évaporé, on a obtenu douze grains d'une matière ſaline imbibée de beaucoup de matières extractives. Cette matière ſaline étoit composée pour la plus grande partie de ſel marin, qui décrépitoit ſur les charbons; mais il y avoit auſſi quelques portions de Salpètre qui détonnoient, & on a évalué à un grain la quantité de ce dernier ſel.

Récapitulation des produits de la craie de Bonneſourquières.

		grains.
Sans addition d'alkali.	Sélénite, première portion	17
	Sélénite, deuxième portion	7
	Sel marin à baſe d'alkali minéral	11
	Salpêtre à baſe terreuſe, au plus	1
Total		36

		grains.
Après avoir décomposé par l'alkali la dernière ſubſtance ſaline.	Sélénite, première & deuxième portion	24
	Sel marin	11
	Salpêtre à baſe d'alkali végétal, au plus	1
Total		36

N°. 3 (Dieppe). Par évaporation la liqueur s'eſt troublée, & il s'eſt fait un précipité qui, ſéparé ſur la fin de l'évaporation par la décantation, s'eſt trouvé peſer ſeize grains & demi.

Ayant évaporé juſqu'à ſiccité, on a obtenu une ſubſtance ſaline jaunâtre imbibée de beaucoup de matières extractives, & qui peſoit quarante-deux grains. On en a ſéparé par le lavage ſix grains de ſélénite, après quoi ayant verſé ſur l'eau diſtillée, qui avoit ſervi à faire ce lavage, un peu d'alkali fixe en liqueur, on en a eu un léger précipité : ayant enſuite mis à évaporer, on a eu quarante-cinq grains de ſel marin décrépitant ſur les charbons, & imprégné de matières extractives.

RÉCAPITULATION des produits de la craie de Dieppe.

		grains.
Sans addition d'alkali.	Sélénite, première portion	$16\frac{1}{2}$
	Sélénite, deuxième portion	6
	Sel marin imbibé & imprégné de matières extractives, & mêlé d'un peu de sel marin à base terreuse	45
TOTAL		$67\frac{1}{2}$

Pas un atome de Salpêtre, ni avant, ni après la précipitation par l'alkali.

On se croit en droit d'assurer, d'après ces expériences, que ni le Salpêtre ni l'acide nitreux n'existent dans la craie avant son exposition à l'air; car, quoique celle de Bonnefourquières en ait fourni peut-être un grain, cette quantité est trop petite pour contre-balancer le résultat des deux autres qui n'en ont pas donné la moindre apparence, & sur-tout si l'on considère que le trou de Bonnefourquières étant tout recouvert de Salpêtre dans son intérieur, il est bien difficile d'avoir évité quelque mélange dans l'extraction de la matière essayée, quoique l'on y ait pris toutes les précautions possibles.

Les mêmes expériences prouvent qu'à la profondeur où la craie cesse d'être imprégnée d'acide nitreux, elle l'est encore & même abondamment d'acide vitriolique, avec lequel elle forme la sélénite, & de sel marin; & cela ne paroîtra pas extraordinaire, la craie étant reconnue pour être formée de débris de corps marins, & déposés par la mer, où le sel marin en nature est très-abondant, & qui contient aussi beaucoup de sels vitrioliques; cependant il seroit bon d'essayer cette substance prise encore à une plus grande profondeur, afin de déterminer plus précisément sa nature; & c'est ce que je me propose de faire dans mon prochain travail.

Avant les trois expériences décisives dont je viens de rendre compte, j'avois essayé de la craie prise à Rangiport près Mantes, dans l'intérieur de la terre; mais n'ayant pas alors un laboratoire

monté, je n'avois pas pu opérer avec la même exactitude: cependant, comme elle ne fournit point de Salpêtre, je puis maintenant la citer, & j'ajouterai que la surface de cette craie exposée à l'air, est une des mines du canton la plus fertile en Salpêtre; peut-être doit-elle cette richesse à l'argile dont elle est, je crois, mêlée; car l'argile est aussi très-propre à devenir matrice de Salpêtre; on s'en sert avec succès dans les nitrières artificielles de Suède, & plusieurs Auteurs recommandent d'en mêler aux matières calcaires dont on forme les couches à Salpêtre. Je vais transcrire à cette occasion un passage d'une lettre que j'ai reçue de M. le Chevalier de Dolomieu, dont l'Académie connoît le zèle & les talens, & qu'elle s'est attachée en qualité de Correspondant.

» J'ai vu, m'écrit-il, qu'une partie d'argile & deux parties » à peu près de terre calcaire, ou de *détritus* de rocher de » cette espèce, formoient un composé plus propre à la pro- » duction du Salpêtre que la simple terre calcaire exposée au » contact de l'air. Toute notre terre végétale de Malte formée » par une petite portion d'argile rouge, ou par le *détritus* du » rocher calcaire, étoit employée avec succès dans notre » manufacture; elle se salpêtroit en très-peu de temps, & pro- » duisoit un nitre plus abondant, plus pur & plus facile *à dé-* » *graisser*, qu'une terre calcaire simple. On pourroit, en répé- » tant cette expérience, savoir si l'observation est particulière » au climat de Malte, quelle est la proportion entre ces terres, » la plus propre pour servir de matrice au nitre, & si elles » donnent plus de nitre à base alkaline que la craie seule «.

A cette observation, M. le Chevalier de Dolomieu ajoute une vue sur la comparaison des progrès de la génération du Salpêtre, & de ceux de la végétation, qui m'a paru fort ingénieuse, & dont il me prie de faire hommage, ainsi que de l'observation précédente, à l'Académie.

» Je crois, ajoute M. le Chevalier de Dolomieu, que » les découvertes sur la génération du Salpêtre que doit

» nous donner le Concours au prix de l'Académie, pourront
» bien aussi nous instruire sur les principes de la végétation.
» Pour mettre un terrein dans son plus grand rapport, dans
» sa plus grande valeur, fait-on autre chose par les labours
» multipliés, que présenter successivement au contact de l'air
» les différentes parties de la surface du terrein? On introduit
» des substances animales ou végétales en putréfaction, on
» mêle à une terre trop argileuse & trop tenace, de la marne
» calcaire, & différentes espèces de sels; à une terre maigre
» & cretacée, de l'argile, &c., tous moyens employés avec
» succès pour avoir du nitre. Aussi n'est-il point de terre en
» plein rapport en France & ailleurs, qui ne donnent du nitre
» par la lixiviation; j'en ai fait l'expérience dans plusieurs Pro-
» vinces de France & à Malte; M. Bowles l'a faite en Espagne.
» D'après cela, ne pourroit-on pas soupçonner qu'un des prin-
» cipes de la végétation, une de ses principales causes, &
» qui la met en action, est ce même sel nitreux dont on
» cherche maintenant à deviner la génération? On pourroit
» suivre plus loin cette analogie entre les moyens de produire
» du Salpêtre, & ceux dont on se sert pour mettre une terre
» dans sa plus grande valeur; mais ce simple apperçu doit
» suffire pour faire faire des observations relatives à ce double
» objet «.

C'est avoir fait un pas, que d'avoir prouvé la non-existence du Salpêtre & de l'acide nitreux dans la craie qui n'a pas subi le contact de l'air; mais il reste encore à déterminer de quelle manière elle s'imprègne de l'un & de l'autre des principes qui constituent le Salpêtre; & c'est ce que je vais tenter, en rendant compte de quelques expériences entreprises dans cette vûe.

En 1776, au mois de Mars, je formai, avec de la craie qui, lessivée, ne m'avoit point donné de Salpêtre, un mur de quatre pieds de hauteur, d'un pied d'épaisseur à sa base, & de huit pouces environ en haut; j'avois réduit la craie en morceaux de la grosseur du poing, & à chaque demi-pied j'avois mis un lit de paille pour séparer les lits de craie, & donner

paſſage à l'air qui circuloit d'ailleurs dans les interſtices des différens morceaux; j'avois couvert le ſommet de mon mur de deux ou trois planches & de paille qui le mettoient à l'abri des grandes pluies, mais imparfaitement; malgré cela, une partie de ce mur, leſſivée au mois de Juillet 1777, me fournit une petite quantité de Salpêtre à baſe d'alkali végétal, & une beaucoup plus conſidérable de Salpêtre à baſe terreuſe, que je convertis en véritable Salpêtre, en y mêlant de la potaſſe.

Lorſque je conſtruiſis ce mur, j'engageai le nommé Jerôme, Salpêtrier à la Roche-Guyon, à en former un avec des terres ſalpêtrées après qu'elles auroient ſubi toutes les leſſives; je les fis ſtratifier, ainſi que ma craie, avec de la paille; & comme la matière en étoit plus compacte, je fis les lits moins épais, pour faciliter l'introduction de l'air : au bout du même temps, ces couches leſſivées donnèrent un aſſez bon produit.

Mais comme ces expériences avoient été faites dans le voiſinage de l'atelier du Salpêtrier, & auprès de matières déjà ſalpêtrées, j'ai voulu les répéter d'une manière plus ſûre, & en conſéquence, j'ai choiſi une remiſe dans la baſſe-cour du château de la Roche-Guyon, où mes expériences étoient bien abritées de la pluie, mais bien expoſées à l'air; & M. Goubert, employé dans ce pays par MM. les Régiſſeurs Généraux des Poudres & Salpêtres, a bien voulu, pendant mon abſence, y former des couches ſuivant pluſieurs méthodes différentes : cinq ont été conſtruites avec de la craie tirée de l'intérieur de la montagne, & eſſayée auparavant, pour s'aſſurer qu'elle ne contenoit point de Salpêtre : l'une de ces cinq couches ou murs a été conſtruite avec des morceaux de craie de la groſſeur du poing ſans paille; une autre avec de la craie broyée très-menue & percée de trous; les trois autres, de craie auſſi broyée, ont été mêlées & pétries avec de la potaſſe diſſoute dans deux fois ſon poids d'eau; on a mêlé à l'une demi-livre, à une autre une livre, & à la troiſième une livre & demie de potaſſe; elles ont été auſſi percées de trous : enfin, M. Goubert a pris de la craie à la ſurface de rochers qui contenoient beaucoup de Salpêtre, & après l'avoir leſſivée juſqu'à ce qu'elle n'en donnât

plus aucun ſigne, il en a formé deux couches, percées auſſi de trous comme les précédentes.

Le 24 Novembre dernier, j'ai pris vingt-cinq livres de chacune de ces couches, que l'on a leſſivées pendant une heure & demie dans quantité égale d'eau chaude. Je n'alongerai point ce Mémoire, déjà volumineux, en donnant ſur les réſultats de ces leſſives, les mêmes détails que j'ai donnés ſur celles *de la craie native;* ils n'ont pas d'ailleurs été tirés avec la même préciſion, parce que mon objet étoit d'obſerver le fait général de la génération du Salpêtre, laiſſant à MM. les Commiſſaires de l'Académie, & à MM. les Régiſſeurs Généraux des Poudres le ſoin de déterminer les quantités dans leurs expériences beaucoup plus nombreuſes & mieux faites que les miennes.

Je me bornerai donc à dire que des deux dernières couches (formées avec de la craie ſalpêtrée bien leſſivée), l'une m'a donné du Salpêtre à baſe d'alkali végétal, par deux criſtalliſations ſucceſſives, ſans y avoir mêlé de potaſſe; l'autre, eſſayée à la vérité en quantité beaucoup moindre (de cinq livres ſeulement), ne m'a fourni que de la ſélénite, quelques atomes de ſel marin, mais point de Salpêtre au moins apparent.

Quant aux cinq premières, elles ont toutes refuſé de criſtalliſer avant que j'y mêlaſſe de la potaſſe; mais toutes contenoient du Salpêtre à baſe terreuſe, ce dont je me ſuis aſſûré d'abord en les eſſayant avec l'acide vitriolique, qui en a dégagé des vapeurs nitreuſes; & toutes, traitées avec de la potaſſe, m'ont donné du Salpêtre à baſe d'alkali végétal: la couche formée de craie en gros morceaux, eſt celle dont le produit a été moindre; toutes contenoient auſſi de la ſélénite & du ſel marin.

Le contraſte entre le réſultat des deux couches formées de craie ſalpêtrée bien leſſivée, m'engage à les négliger toutes deux; je crains que l'abondance de l'une ne tienne à quelque manque de précaution dans les lavages qu'on lui a fait ſubir avant de former la couche; & pour le déficit de l'autre, peut-être vient-il ſeulement de la trop petite quantité ſur laquelle j'ai opéré, puiſqu'il paroît ſuffiſamment prouvé d'ailleurs, par des expériences faites *ad hoc*, & par l'uſage ſoutenu des

Salpêtriers, que toutes les matières ſalpêtrées, après avoir été employées, ſont très-propres à devenir de nouveau matrices de Salpêtre.

Le réſultat des cinq autres prouve très-évidemment que la ſeule expoſition à l'air ſuffit pour que la craie s'imprègne au moins d'acide nitreux, puiſque toutes ont donné du Salpêtre à baſe terreuſe; & le produit moindre de celle formée de craie en morceaux, ſemble tenir à ſon état de moindre diviſion.

Pour réſumer, il paroît donc que *la craie native*, ou du moins priſe à une certaine profondeur dans l'intérieur de la terre, & qui n'a pas été expoſée à la putréfaction des ſubſtances animales ou végétales, ne contient encore que de la ſélénite & du ſel marin; reſte à déterminer ſi ce mélange eſt eſſentiel à ſa nature, ou s'il provient de cauſes étrangères.

Il paroît auſſi que l'action ſeule de l'air ſuffit pour imprégner cette craie native d'acide nitreux, & que l'état de diviſion de la craie favoriſe cette imprégnation; que l'action de l'air augmente auſſi ſenſiblement la quantité d'acide marin que contenoit la craie, & vraiſemblablement auſſi la quantité d'acide vitriolique : peut-être, pour déterminer ces faits avec toute l'exactitude que mérite leur importance, ſeroit-il bon de répéter ces expériences à différentes élévations, & d'y joindre des obſervations ſur l'état de l'air ambiant. Les expériences qu'on a faites depuis pluſieurs années en Angleterre & en France, rendent très-probable l'opinion que l'air entre pour beaucoup dans la formation des acides.

Enfin, il paroît que l'alkali végétal, qui eſt la baſe du véritable Salpêtre, eſt entièrement dû aux ſubſtances animales ou végétales, puiſqu'on ne trouve le Salpêtre véritable naturellement formé qu'aux environs des habitations, ou, comme aux Indes & en Eſpagne, ſous & parmi la terre végétale, & que dans les nitrières artificielles, on n'en retire que lorſqu'on y a mêlé les ſubſtances propres à le fournir. L'arroſement des couches par la potaſſe paroît même un moyen inſuffiſant pour en obtenir du premier abord, parce que la grande proportion de Salpêtre à baſe terreuſe l'empêche de criſtalliſer. Au reſte,

il feroit bon encore de déterminer par des expériences jufques à quel point il faudroit charger des couches à Salpêtre, de fubftances alkalines, pour obtenir tout Salpêtre véritable, & comparer enfuite les frais de cette préparation avec ceux qu'exige le traitement du Salpêtre à bafe terreufe. Je me propofe, auffitôt que je ferai libre, d'entreprendre un travail fur ces différens objets, & de reprendre auffi l'analyfe des craies par tous les moyens chimiques; & fi l'Académie daigne accueillir ce premier effai que j'ai l'honneur de lui préfenter, & le trouve digne d'encouragement, je lui foumettrai la fuite de mes opérations, dans lefquelles je defire cependant d'être fecouru par des mains & des yeux plus habiles que les miens, & même d'être prévenu, pour que ces vérités utiles au Public foient mieux & plus promptement déterminées.



EXPÉRIENCES

EXPÉRIENCES
SUR
LA DÉCOMPOSITION DU NITRE
PAR LE CHARBON.

Par M. Lavoisier.

Il eſt néceſſaire, pour l'intelligence de ce Mémoire, de ſe rappeler les expériences nombreuſes que j'ai publiées dans le volume de 1781, page 448, ſur la formation de l'air fixe ou acide charbonneux; il en réſulte que cet acide eſt compoſé de vingt-huit parties de charbon, ou plutôt de ſubſtance charbonneuſe pure, & de ſoixante-douze parties d'air vital, ou plus exactement de principe oxygine.

Il ſuit de là, qu'étant donnée une quantité d'air fixe ou acide charbonneux, provenant d'une combinaiſon quelconque, on peut toujours y ſubſtituer ſa valeur en ſubſtance charbonneuſe & en principe oxygine; & il eſt aiſé de ſentir que c'eſt un moyen précieux pour reculer, dans un grand nombre de circonſtances, les bornes de l'analyſe chimique.

Je ſuppoſe encore qu'on admet avec moi, ce que j'ai fait voir dans les Mémoires de l'Académie des années 1775 & 1777, que l'air de l'atmoſphère eſt compoſé de deux fluides élaſtiques ſimplement mêlés ou légèrement combinés; ſavoir, d'environ vingt-ſept parties d'air vital, & de ſoixante-treize d'un fluide méphitique, que j'ai appelé *moſette atmoſphérique.*

Enfin, pour n'avoir plus à revenir ſur les données qui ſerviront de baſes aux expériences dont je vais préſenter le détail, je ſuppoſerai qu'à la preſſion d'une colonne de vingt-huit pouces de mercure & à dix degrés de température, les fluides élaſti-

ques dont j'ai fait usage pesoient le pouce cube; savoir:

	grains.
L'air vital	0,47317
L'air commun	0,46811
L'air fixe ou acide charbonneux & aériforme	0,69500
La mofette atmosphérique	0,46624

J'ai lieu de croire ces déterminations ou très-exactes, ou très-près de l'être; mais il seroit trop long de discuter ici les expériences sur lesquelles elles sont fondées.

On sait, d'après des expériences de M. Cavallo, rapportées dans son Traité de la nature & de la propriété des airs & autres fluides élastiques permanens, partie IV, chap. V, que quand on fait détonner ensemble du nitre & du charbon, on obtient un mélange d'air fixe & de mofette atmosphérique. M. Bertholet a obtenu le même résultat, en faisant détonner du nitre & du charbon dans un canon de fusil. (Voyez Mémoires de l'Académie 1781, page 231) Quoique ces expériences jetassent déjà un grand jour sur la nature des principes constituans de l'acide nitreux, cependant, comme MM. Cavallo & Bertholet n'avoient tenu aucun compte, ni du poids du nitre employé, ni du volume des airs obtenus, il m'a paru nécessaire de reprendre entièrement ces expériences.

Je me suis muni à cet effet d'un tube de cuivre jaune ou laiton, de huit lignes de diamètre environ, & assez long pour contenir près de deux onces des mélanges sur lesquels je me proposois d'opérer.

Je n'ai employé que du Salpêtre très-pur, & du charbon bien calciné. Je pesois l'un & l'autre bien secs; après quoi je les pilois dans un mortier de verre, en y ajoutant un peu d'eau, pour empêcher que le charbon divisé en poudre fine ne fût chassé hors du mortier par le mouvement du pilon. Je chargeois ensuite le petit canon, en comprimant légèrement la composition avec un cylindre de bois qui y entroit fort juste, & je prenois les plus grandes précautions pour qu'il ne restât rien, ni au pilon, ni au mortier, ni au petit cylindre de bois: cette opération faite, j'ajoutois une petite mèche, connue sous le nom d'étoupille, & après l'avoir allumée, je plongeois brus-

quement le canon ſous des cloches remplies d'eau, ou des jarres remplies de mercure. La détonnation une fois commencée, ſe continue très-bien ſous l'eau, pourvu que le petit canon ſoit toujours maintenu la bouche en bas, afin que l'eau ne s'y introduiſe pas, & ne ſoit point en contact avec le nitre & le charbon. Elle a également lieu ſous le mercure, mais alors il eſt néceſſaire d'opérer ſur de plus petites doſes.

Je ne rendrai pas compte de chacune de mes expériences en détail, non plus que des tâtonnemens que j'ai été obligé de faire, pour reconnoître la juſte proportion de nitre & de charbon néceſſaire à la détonnation, & je me contenterai de donner le réſultat moyen des expériences qui m'ont paru mériter le plus de confiance.

Pour opérer la détonnation complette d'une once & demie de nitre, il m'a paru qu'il falloit un gros quarante-deux grains de charbon. L'alkali qu'on obtient après la détonnation eſt parfaitement blanc, & il ne ſeroit pas impoſſible qu'il contînt encore quelques portions de nitre non décompoſées; mais ſûrement la quantité n'en eſt pas conſidérable. Après avoir opéré comme je viens de l'expoſer, & avoir recueilli avec ſoin les fluides aériformes réſultans de la détonnation, j'ai diſſous l'alkali qui m'eſt reſté dans de l'eau diſtillée; & comme il s'y étoit uni une portion d'air fixe ou acide charbonneux aériforme, je l'ai dégagée par le moyen d'un acide, & j'en ai meſuré la quantité; enfin j'ai ſéparé l'acide charbonneux aériforme ou air fixe obtenu pendant la détonnation par l'alkali cauſtique, tous moyens connus, & dont j'ai donné de nombreuſes applications. Le réſultat a été:

	en volume.		en poids.	
	pouces.		*gros.*	*grains.*
Air fixe, ou acide charbonneux aériforme.	585,82		5	47,143
Mofette atmoſphérique.	161,76		1	3,419
Alkali cauſtique reſtant.			6	63,438
		once.	*gros.*	*grains.*
TOTAL.		1	5	42,000

Mais l'acide charbonneux ou air fixe, eſt compoſé de vingt-

huit parties de ſubſtance charbonneuſe, & de ſoixante-douze de principe oxygine, ou air vital; je puis donc ſubſtituer dans ce réſultat, à l'acide charbonneux, ſa valeur, & j'aurai alors:

	en volume.		en poids.	
	pouces.		gros.	grains.
Charbon			1	42,000
Air vital	619,53		4	5,143
Moferte	161,76		1	3,419
Alkali cauſtique			6	63,438
		once.	gros.	grains.
TOTAL		1	5	42,000

D'après cette expérience, 5 gros 8,562 grains d'acide nitreux ſec, ſeroient compoſés ainſi qu'il ſuit; ſavoir:

	gros.	grains.
Air vital ou principe oxygine	4	5,143
Mofette	1	3 419
TOTAL	5	8,562

D'un autre côté, j'ai fait voir, dans différens Mémoires, que l'acide nitreux étoit le réſultat de la combinaiſon de quarante parties d'air vital, & de ſoixante-huit d'air nitreux. Cinq gros 8,562 grains d'acide nitreux ſec ſont donc compoſés comme il ſuit; ſavoir:

	gros.	grains.
Air nitreux	3	19,66
Air vital	1	60,90
TOTAL	5	8,56

En faiſant une équation de ces deux réſultats, on aura: 4 gros 51,43 grains air vital + 1 gros 3,219 grains mofette = 3 gros 1,966 grains d'air nitreux + 1 gros 60,90 grains d'air vital.

D'où il eſt aiſé de conclure pour la valeur de l'air nitreux; mofette atmoſphérique, 1 gros 3,42 grains + air vital ou principe oxygine, 2 gros 16,24 grains; ce qui donne pour l'acide nitreux:

Composition de 5 gros 856 grains d'acide nitreux sec en poids.

		gros.	grains.
Air nitreux.	Mofette atmosphérique	1	3,42
	Principe oxygine employé à former du gas nitreux.	2	16,24
Principe oxygine employé à convertir le gas nitreux en acide nitreux		1	60,90
TOTAL		5	8,56

Composition d'un quintal d'acide nitreux sec.

		livres.
Air nitreux.	Mofette atmosphérique	20,4635
	Principe oxygine employé à former du gas nitreux	43,4771
Principe oxygine employé à convertir le gas nitreux en acide nitreux		36,0594
TOTAL		100,0000

Après avoir donné la composition de l'acide nitreux en poids, il reste à donner ce même résultat en volume des deux airs ou gas qui le constituent, & c'est ce qui est facile, d'après la connoissance qu'on a de leur pesanteur spécifique. Le calcul donne les résultats qui suivent :

Composition de l'acide nitreux en volume, exprimée en pouces cubiques.

		pouces.
Air nitreux.	Mofette	20,7044
	Air vital employé à former l'air nitreux	43,3456
Air vital employé à transformer l'air nitreux en acide nitreux		35,9500
TOTAL		100,0000

Les expériences, dont j'ai déduit ces résultats, ont été faites dans le courant de 1784, & je les ai répétées en présence de M. de la Place, de M. Meusnier, & d'un assez grand nombre de personnes, le 23 Septembre de cette même année.

Quelque concluans que pussent paroître ces faits, quelque lumière qu'ils jetassent sur la nature des principes qui entrent dans la composition de l'acide nitreux, je ne les regardois cependant encore que comme des apperçus dont je n'aurois pas même

osé déduire des conséquences, si elles n'eussent été appuyées & confirmées par la synthèse.

M. Cavendish est le premier qui ait publié des expériences de ce dernier genre; il a observé que dans la formation artificielle de l'eau par la combustion de l'air inflammable & de l'air vital, quelquefois on obtenoit de l'eau très-pure, quelquefois de l'eau chargée d'un peu d'acide nitreux. Dans la combustion que nous avions faite à Paris le 24 Juin 1783, M. de la Place & moi, l'eau ne s'étoit pas trouvée sensiblement acide. Mais comme l'eau que nous avions obtenue nageoit sur du mercure, la petite portion d'acide nitreux, si elle en eût contenu, pouvoit s'être combinée & nous avoir échappé. Dans la combustion faite à Mezières par M. Monge, l'acidité, quoique foible, étoit sensible; enfin, dans l'expérience très-authentique que nous fîmes à Paris les 27 & 28 Février 1785, l'eau se trouva tellement chargée d'acide, qu'en la combinant avec de l'alkali fixe végétal très-pur, & en faisant évaporer, nous retirâmes soixante grains de nitre bien détonnant. La quantité d'eau que nous avions formée dans cette expérience étoit de six onces environ; mais quelque précaution que nous eussions prises pour n'employer que de l'air vital pur, nous constatâmes par l'épreuve de l'endiomètre, avant de commencer la combustion, qu'il contenoit environ un huitième de mofette atmosphérique.

La combustion se faisoit dans un grand ballon de dix-sept à dix-huit pintes de capacité, qu'on avoit d'abord rempli d'air vital, & dans lequel on faisoit arriver le gas inflammable par un tuyau très-fin. Ce qui se consommoit des deux airs étoit remplacé au moyen de deux réservoirs qui en fournissoient de nouveau; mais avec cette circonstance que l'air vital arrivoit avec une pression égale à celle de l'atmosphère, & que le gas inflammable étoit comprimé en outre par une colonne d'eau de deux pouces. Il est évident que puisque la combustion se fait aux dépens de l'air vital & de l'air inflammable, & que la mofette ne brûle pas, la portion de cette dernière contenue dans l'air vital a dû s'accumuler insensiblement dans le ballon; & en effet il n'est aucun des Spectateurs, qui étoient en

très-grand nombre, qui ne se soit apperçu que la flamme diminuoit peu à peu d'intensité. Enfin, quand la mofette n'a plus été melée d'une assez grande quantité d'air vital pour pouvoir entretenir la combustion, la flamme s'est éteinte. Le mélange de mofette, qui n'étoit originairement que d'un huitième, & qui a toujours successivement augmenté pendant tout le cours de l'opération, a donc nécessairement passé par la proportion convenable pour la formation de l'acide nitreux; & on ne peut guère douter que ce ne soit à la combinaison de cette mofette avec l'air vital qu'est dû l'acide nitreux que que nous avons obtenu. En vain prétendroit-on affoiblir cette explication, en supposant que cet acide préexistoit dans l'air vital que nous avons employé, & qui en effet avoit été tiré du précipité rouge; les précautions que nous avions prises paroissent prévenir cette difficulté: cet air vital avoit été non seulement pendant plus de quinze jours en contact avec l'eau, mais encore on l'avoit fait passer, avant de l'employer, à la combustion, 1°. à travers deux flacons d'alkali caustique en liqueur disposée à la manière de Woulfe, 2°. à travers deux longs tuyaux de verre remplis d'alkali caustique concret, grossièrement concassé. Il étoit donc impossible qu'il restât dans cet air le moindre vestige d'acidité, & il auroit plutôt été possible d'y soupçonner une qualité contraire. D'ailleurs M. Cavendish a levé toute incertitude à cet égard, en employant de l'air vital obtenu des plantes par la végétation, & il a également obtenu un peu d'acide nitreux. On ne peut donc pas se refuser de reconnoître qu'il s'est formé de l'acide nitreux dans les combustions faites par M. Cavendish, & dans les nôtres; & puisque nous trouvons dans les circonstances de cette formation les mêmes matériaux qu'on obtient de l'acide nitreux par sa décomposition, on ne peut douter qu'ils ne soient entrés réellement dans la composition de celui que nous avons formé.

Toutes ces vérités, que nous n'avions apperçues que confusément, viennent de recevoir un très-grand degré d'évidence par les superbes expériences de M. Cavendish, dont M. Blakden, Secrétaire de la Société Royale de Londres, vient de

nous donner connoiſſance. M. Cavendish a mêlé enſemble, dans un tube de verre, trois parties de mofette atmoſphérique, & ſept d'air vital; il a renfermé le tout par de l'eau de chaux, & il a enſuite tiré dans ce mélange un grand nombre d'étincelles électriques. Chaque étincelle diminuoit d'une petite quantité le volume de l'air, & en continuant un temps ſuffiſant, il eſt parvenu à en abſorber preſque la totalité. L'eau de chaux n'a point été troublée dans cette expérience; mais il s'eſt formé une véritable eau mère de nitre ou nitre à baſe terreuſe. En opérant de la même manière ſur de l'alkali cauſtique au lieu d'eau de chaux, la diminution eſt plus prompte, & en faiſant enſuite évaporer l'alkali, on a un véritable Salpêtre. L'étincelle électrique ne diminue le volume ni de l'air vital, ni de la mofette, lorſqu'ils ſont ſeuls. Une partie de ces expériences ont été répétées dans le laboratoire de M. le Préſident de Sarron, & on s'eſt aſſuré que les deux airs s'abſorboient en effet preſque entièrement, comme l'a annoncé M. Blakden.

Il réſulte donc des expériences de M. Cavendish, que l'acide nitreux eſt un compoſé de ſept parties d'air vital & de trois de mofette atmoſphérique : & il penſe que pour opérer la combinaiſon de ces deux airs, il faut un certain degré de chaleur; c'eſt ce qu'opère l'étincelle électrique, ou la combuſtion de l'air vital & de l'air inflammable. Les expériences que j'ai rapportées au commencement de ce Mémoire, donneroient une proportion de mofette atmoſphérique plus foible que celle déterminée par M. Cavendish : mais il ne ſeroit pas impoſſible que la différence tînt à l'état de l'acide nitreux; on ſait en effet que la proportion d'air vital & d'air nitreux varie beaucoup dans cet acide depuis celui qui eſt blanc & ſans couleur, juſqu'à celui qui eſt fumant, rutilant & rouge. Au reſte, les expériences de M. Cavendish n'ayant été faites que ſur de très-petites quantités, elles peuvent être ſuſceptibles d'erreurs; je me propoſe d'ailleurs de vérifier encore les miennes, afin d'établir, d'une manière de plus en plus certaine, la baſe d'élémens auſſi importans.

MÉMOIRE



MÉMOIRE

SUR

LA FABRICATION ARTIFICIELLE DU SALPÊTRE.

On a toujours été perſuadé que les méthodes de fabriquer artificiellement du Salpêtre venoient d'Allemagne ; cependant l'obſervation ſuivante prouve qu'il y avoit des nitrières établies en France, près d'un ſiècle avant qu'il ait été fait mention de celles d'Allemagne.

Il y a près de l'Abbaye de Long-Pont, à deux lieues de Villers-Coterêts, à l'extrémité de la forêt du même nom, une carrière anciennement abandonnée : il paroît que c'eſt de là qu'ont été tirées les pierres de taille dont eſt bâtie une grande partie de l'Abbaye. Cette carrière eſt ouverte dans le flanc d'un côteau ; elle eſt peu profonde, mais les ouvertures en ſont larges, de manière que l'air y circule avec aſſez de facilité.

Il y a environ cent quarante ans qu'il s'eſt établi un Salpêtrier dans cette carrière ; & depuis cette époque, ce ſont toujours les mêmes terres qu'on y leſſive, & dans leſquelles le Salpêtre ſe renouvelle dans une révolution de trois années. Aujourd'hui l'atelier ſe trouve, par des partages de famille, diviſé en deux, & il eſt occupé par deux Salpêtriers ; ils travaillent abſolument l'un comme l'autre ; ainſi, décrire les opérations de l'un, c'eſt décrire celles de tous les deux.

Chaque Salpêtrier n'a que ſix cuveaux, qui ne contiennent chacun que deux pieds cubes & demi de terre ſalpêtrée ; ainſi ils

ne lessivent à la fois que quinze pieds cubes de terre : ils passent d'abord sur les terres neuves les petites eaux qui sont restées du lessivage précédent, & ils obtiennent ainsi des eaux de cuite à huit degrés du pèse-liqueur. Ils relavent ensuite ces mêmes terres avec de l'eau pure, ce qui leur donne de petites eaux, lesquelles sont destinées à repasser à leur tour sur des terres neuves pour former de la cuite.

Ils ne mêlent point de cendres avec leurs terres, mais ils ont deux cuveaux qu'ils chargent particulièrement de cendre, & ils y passent leurs eaux de cuite avant de les mettre en évaporation dans la chaudière. Quand ils manquent de cendre, ils y suppléent par la potasse, conformément aux instructions qui leur ont été données par les Régisseurs des Poudres; ils la mettent dans la chaudière, lorsque la cuite est rapprochée environ à moitié. Chaque cuite n'est que de quatorze sceaux, & ils en tirent dix livres seulement de Salpêtre, ce qui revient à dix ou onze onces par pied cube.

Lorsque les terres ont été ainsi lessivées, on vuide les cuveaux, on laisse égouter les terres sur d'autres terres destinées à être elles-mêmes lessivées, afin de ne rien perdre; puis on les met en couches pour y régénérer le Salpêtre.

On met d'abord sur le sol où doit être élevée la couche, six à huit pouces de terre lessivée bien meuble; on met par-dessus un lit de fumier de quatre pouces d'épaisseur: c'est principalement le fumier de vache qu'on emploie; celui d'âne ou de mulet est beaucoup moins bon & donne plus de sel. On recouvre ce fumier d'un lit de terre, jusqu'à ce qu'on cesse de voir le fumier, & ce lit peut être évalué à trois à quatre pouces d'épaisseur. On remet par-dessus alternativement un lit de fumier, & un de terre, jusqu'à ce que les couches aient atteint trois à quatre pieds de haut : alors on finit par un lit de terre de six à huit pouces. Plus les couches sont basses, mieux elles réussissent; mais on est obligé, faute de terrein, de les élever souvent jusqu'à quatre pieds. On laisse les choses dans cet état au moins pendant huit mois : la couche s'échauffe dans cet intervalle, elle s'affaisse; alors on la retourne, on mêle

bien les matières, & on les change de place. Au bout de huit autres mois, on les remue de nouveau, & on les change encore de place : enfin, huit mois après, c'est-à-dire au bout de deux ans révolus, elles sont bonnes à être lessivées. Cependant, comme on n'est point toujours exact à faire le remuement & les mélanges à l'époque des huit mois, pour plus de sûreté on ne lessive que tous les trois ans.

Jamais les couches ne sont arrosées, & l'humidité des carrières les entretient dans un état de fraîcheur suffisant. Quand elles paroissent trop sèches, on y ajoute du fumier, pourvu que ce ne soit pas à l'approche du temps où l'on doit faire le lessivage; car alors, quand même elles seroient trop sèches, on n'y ajoute absolument rien. Ce sont, comme on l'a déjà dit, toujours les mêmes terres que l'on lessive ainsi; quand il s'en accumule trop, on en jette dehors, & elles sont perdues.

Quelquefois aussi on mêle avec les anciennes terres quelques portions de terre de fouille; & c'est ce qui arrive lorsqu'on a négligé de remuer à temps les couches, qu'elles ne sont point encore consommées, & qu'on ne les juge point assez riches : alors, pour ne pas laisser chommer l'atelier, les Salpêtriers se procurent des terres salpêtrées des environs; mais elles font rarement la dixième partie du travail de l'année.

Le bois ne coute aux Salpêtriers que la peine de le ramasser; ils se servent de bois mort qu'ils trouvent dans la forêt de Villers-Coterêts, aux environs de la carrière où est établi leur atelier; aussi ne s'attachent-ils pas à l'économiser. Pour obtenir une médiocre quantité de dix livres de Salpêtre par jour, ils entretiennent un feu presque continuel sous leur chaudière, au moins pendant le jour, car ils ont coutume de discontinuer pendant la nuit : mais, d'un autre côté, cette manière de travailler leur procure une grande abondance de cendre qui leur épargne de la potasse. Leur fourneau est aussi très-mal construit, il consomme beaucoup trop de bois; mais ils s'embarrassent peu de le mieux construire, par les motifs qu'on vient d'alléguer. La chaudière n'est, à proprement parler, que posée sur quelques pierres : il n'y a pas même de cheminée

pour le dégorgement de la fumée, & elle se répand librement dans la carrière. Il arrive de là qu'elle est enfumée & noire, & qu'elle est recouverte, sur-tout dans le haut, d'une couche épaisse de suie.

Rien ne seroit plus aisé que d'augmenter chaque année le travail de cet atelier, en augmentant le fonds actuel de terre avec de la terre de fouille; mais il faudroit un emplacement plus grand; il faudroit construire des hangars, & le local ne s'y prête pas. D'ailleurs, les Salpêtriers, qui ne payent à eux deux, aux Religieux de Long-Pont, qu'une redevance annuelle de 6 livres, voient avec effroi la nécessité où ils seroient de faire une avance de 12 ou 1500 livres : ils ne sont pas persuadés que des hangars soient aussi favorables que des carrières à la régénération du Salpêtre. Enfin, ils ont peu d'ambition, & se bornent à un travail qui les fait vivre eux & leur famille.

On trouveroit au surplus, dans beaucoup d'autres endroits, les mêmes ressources qu'à Long-Pont, si ce n'est l'avantage d'avoir le bois *gratis*, & une grande abondance de cendres qui ne coutent rien; à cela près, il n'est pas de carrière abandonnée qui, avec du fumier, ne puisse être transformée en peu d'années en un atelier de Salpêtrier.

On ne peut finir sans remarquer que cette méthode, employée depuis si long-temps en France, & qui n'a été connue en Allemagne que vers la fin du siecle dernier, sembleroit indiquer que l'art & les principes des nitrières artificielles y ont été portés, comme tant d'autres branches d'industrie, par des François réfugiés en 1685.

FIN du Tome XI des Savans Étrangers.

TABLE DES MATIÈRES
DE LA PARTIE HISTORIQUE
ET
DES MÉMOIRES.

A.

H *indique la Partie Historique*, & M *les Mémoires. Les indications de pages qui ne sont précédées ni d'une* H *ni d'une* M, *se rapportent aux Mémoires.*

ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES de Paris, reçoit une Lettre de M. Turgot, Contrôleur Général des Finances, pour la proposition d'un Prix sur la formation du Salpêtre, H, pages 1, 2 & 3. — Nomme cinq Commissaires pour rédiger un Programme, & pour examiner les Mémoires proposés, H, pag. 3, 4, 5, &c. — Fait imprimer & distribuer le Programme, H, pag. 4. — Les Commissaires sont priés de faire traduire tout ce qui a été fait sur cette matière dans les pays étrangers, H, pag. 20. Notice de l'Ouvrage qu'ils ont publié, H, pag. 21. — Regarde comme indispensable de retarder la proclamation du Prix, H, p. 98. — Annonce dans un nouveau Programme que le Prix qui devoit être proclamé à la Séance publique de Pâques 1778, sera retardé jusqu'à celle de la Saint-Martin 1782, H, pag. 100. — Décerne la couronne au Mémoire de MM. Thouvenel, H, pag. 129. — Jugement du Prix, H, pag. 184 & suiv.

De Besançon, propose pour sujet du Prix de 1766, de déterminer *la manière la moins onéreuse de fabriquer du Salpêtre en Franche-Comté*, H, pag. 12, 13 & 26. — Couronne le Mémoire de M. de Vaunes, pag. 13 & 19. — Tous les Mémoires qui ont concouru pour le Prix, contiennent beaucoup d'assertions & un petit nombre de preuves, H, pag. 18.

ACIDE DU BOIS. Si on y plonge de la chaux vive à plusieurs reprises, on en obtient ensuite du Salpêtre, M, page 491.

ACIDE MARIN, H. — Peut se transmuer en acide nitreux, selon Stahl, H, pag. 9, & M, pag. 20. Glauber croyoit à cette transmutation, M, page 11. M. Woulfe est dans la même opinion, H, pag. 50. — M Pietsch a essayé sans succès de le phlogistiquer, H, pag. 72. — Expériences de M. Cornette, dont le résultat est qu'il n'entre aucunement dans la composition de l'acide nitreux, H, page 82, M, pag. 11, 20. Autres preuves, d'après l'Auteur du Mémoire N°. 13, H, pag. 131. — Se trouve uni aux bases terreuses dans les craies des environs de la Roche Guyon, H, page 193. — Il résulte de la décomposition des corps organiques, M, page 81. — Explication de cette assertion, M. 81, 82. — Son mélange avec de la terre & des plantes fraîches, M, page 175. — Il est moins nuisible à la nitrification que l'acide vitriolique, page 179. On en trouve moins dans les craies qui n'ont point été exposées à l'air, M, page 623. *Voyez* SEL MARIN.

ACIDE NITREUX. H. Les Chimistes ne connoissoient pas bien encore sa véritable origine, & les principes dont il est composé, H, page 8, M, page 83. — On a pensé que l'air étoit son lieu natal, *ibid.* & 81. — Stahl & Beccher pensoient qu'il ne consiste que dans l'union de l'acide vitriolique à un principe inflammable, *ibid.* & 22, M, page 11 & 57. — Peut, selon M. Lavoisier, se partager en deux substances aériformes, l'air nitreux qui entre pour un quart dans sa composition, l'air vital ou déphlogistiqué pour un autre quart; le reste est du phlegme, H, page 30. — Sa nature & les différens principes qui entrent dans sa composition, H, page 31. — Composé d'air très-pur, *ibid.* — Susceptible de se combiner avec les terres calcaires, les alkalis fixes, les substances métalliques, *ibid.* — Est un acide particulier, & ne résulte pas de la transformation des acides vitrioliques, marins, &c. C'est le sentiment des Commissaires de l'Académie, H, page 37. — Suivant l'Auteur du Mémoire N°. 2, il est l'acide universel, modifié par l'addition des matières putréfiées, H, page 38. — Il contient peu de phlogistique, selon l'Auteur du Mémoire N°. 15, & comme l'a déjà avancé M. de Fourcroy, H, p. 57. — Est une modification de l'acide vitriolique, selon l'Auteur du Mémoire N°. 13, H, p. 54. — Opinion de Stahl, H, page 81. — N'est pas une modification de l'acide vitriolique, selon M. Beunie. Réfutation des preuves rapportées à cette occasion par M. Pietsch, H, pages 71 & 72. — Contient beaucoup de phlogistique, & ne tire pas son origine de l'air, selon M. Beunie, H, pages 71 & 72. — Est le produit de la fermentation putride, H, page 73. — Ne se forme, suivant M. Cornette, que lorsque la putréfaction est à son dernier période, H, page 81. — Résulte, selon lui, de la combinaison de l'air fixe avec le phlogistique, *ibid.* — Se dégage des matières en putréfaction, pendant les chaleurs de l'été, selon MM. Chevrand & Gavinet, H, page 87. — Est, selon eux, un composé d'air, de feu, & d'une terre subtile, H, page 87. — N'est aucunement dû à la transformation de l'acide vitriolique, ni à celle d'aucun autre acide, d'après les expériences de l'Auteur du Mémoire N°. I (second Concours), H, page 106. — Est une combinaison d'acide vitriolique & de phlogistique, selon l'Auteur du Mémoire N°. 6, second Concours. Combinaison qui s'opère, dit-il, par le moyen de la putréfaction, H, page 117. D'après les expériences de l'Auteur du Mémoire N°. 13, ce n'est une modification ni de l'acide vitriolique, ni de l'acide marin, & tous les acides minéraux nuisent à sa formation, H, p. 130. — Expériences de M. Lorgna, qui confirment cette opinion, H, pag. 160, 165 & 166. — Cet acide ne se forme point dans les plâtras, il ne s'y introduit que par voie d'imbibition; assertion sans preuve, qui paroît hasardée, Mémoire N°. 18, H, p. 145. — Suivant M. Chevrand, le gas putride est nécessaire à sa formation, Mémoire N°. 18, H, page 146. — Théorie de sa formation, selon M. Rome, H, page 147. — Il pense qu'il est tout formé dans l'air, qu'il y est tenu en dissolution, & que les pierres calcaires ne servent que de réfrigérent pour le condenser, page 149. — Explication de sa formation dans les terres végétales du Bengale, &c. & des murailles, H, page 149. — Son germe est dans les terres calcaires, Mémoire N°. 24, H, page 158. — L'air de l'atmosphère en charie quelques molécules; c'est pour cette raison que l'on trouve du nitre au haut des clochers, Mémoire N° 24, H, page 160. — Les anciens Chimistes regardoient l'air atmosphérique comme le magasin où il se formoit, M, pages 8 & 50. — L'air atmosphérique & la putréfaction sont les deux grands agens de sa génération, M, page 73. — Expériences pour connoître les matières subtiles, tant de l'air que des corps organiques qui entrent dans sa composition, M, pag. 73 & suivantes. — Expériences sur le même objet, M, page 74 — Paroît se déposer de préférence dans la terre calcaire, M, page 80. — Il paroît certain

qu'il se forme le premier, qu'il s'unit à une base terreuse, & que ce n'est qu'au dernier terme de la putréfaction que s'engendre l'alkali qui précipite la terre, M, page 81. — Regardé comme principe constitutif de l'air, M, page 58. — Motifs qui paroissoient justifier cette opinion; elles prouvent au contraire que l'air est le principe constituant de l'acide nitreux, M, p. 85, 86 & 87. — Il se forme & se décompose dans l'atmosphère, M, pag. 90 & 91. — Son mélange à différentes doses avec l'acide vitriolique, M, page 171. — Difficulté d'en séparer les sels, M, pages 170, 171, 172, 173. — Combiné avec le sel marin, M, page 173. — Expériences pour savoir si les acides vitrioliques & marins se transmuent en acide nitreux, M, page 174. — Combinaison de quatre parties de cet acide, & d'une d'huile de térébenthine, M, page 182. — Tout sel neutre dont il est l'acide, est un véritable nitre, M, page 187. — Se combine également avec l'alkali marin ou le végétal, M, page 197. — Il ne peut être rangé parmi les acides minéraux, M, page 207. — Les substances animales paroissent plus propres que les végétales pour le produire, M, page 233. — Son odeur se fait sentir quelquefois dans les environs des substances en putréfaction, M, page 274. — Théorie sur sa formation, M, pag. 278, 279. — Sentiment différent de celui de M. Lavoisier, sur la décomposition de l'acide nitreux, M, pages 280, 281. — Son développement est beaucoup plus lent dans les murs que dans les couches, M, page 337. — Il se produit sans un accès très-libre de l'air, & sans secours de matières en putréfaction, sous les aires des granges à blé, dans les montagnes de Franche-Comté, M, page 356. — Sa formation, M, page 365. — N'est pas contenu dans les pierres calcaires, dures & pures, M, page 366. — N'est contenu dans les plâtras que par voie d'imbibition, M, page 368. — Il ne se produit que lorsque la putréfaction est à son dernier degré, M, page 369. — Il faut, pour en former en abondance, réunir beaucoup de matières végétales & animales en putréfaction, M, pag. 369 & 370. — Contient une matière inflammable, M, page 375. — Il est l'ouvrage de la végétation, M, page 428. — Reste dans les pierres calcaires lorsqu'il s'y est uni, parce qu'il a plus d'affinité avec elles qu'avec l'air, M, page 450. — Il est contenu dans l'air de l'atmosphère; expériences de M. Margraff qui le prouvent, M, pages 450 & 451. — Il a plus d'affinité avec le phlogistique qu'avec aucun autre agent, M, p. 455. L'air est son véhicule, M, page 461. — Il existe dans les craies éloignées de toute habitation & à plusieurs pieds de profondeur aux environs de la Roche-Guyon & de Mousseaux, M, page 561. — Pourvu qu'elles aient été exposées à l'air, M, page 618. — Il est plus abondant à la surface qu'à une certaine profondeur, M, p. 562. — Il est tantôt combiné avec la terre calcaire, tantôt avec l'alkali fixe végétal, M, p. 562. — Il se forme dans les craies par l'action de l'air, & par plusieurs circonstances difficiles à saisir, M, pages 564 & 565. — M. Cavendish est le premier qui ait formé de l'acide nitreux par la combinaison de l'air vital & de la mofette atmosphérique dans une certaine proportion, H, pages 197 & 198, p. M, 630. — Il s'en est trouvé dans toutes les combustions d'air vital & d'air inflammable, qui ont servi à produire de l'eau dans les expériences de MM. Cavendish & Lavoisier, p. 630. — Les quantités de mofette, déterminées par M. Lavoisier, par voie de décomposition, ne quadrent pas avec celles déterminées par M. Cavendish, page 632.

ACIDES. Aucun ne mérite le titre d'acide atmosphérique, M, p. 70. — Leur transmutation est aussi difficile que celle des métaux, page 381.

ACIDES MINÉRAUX. Diffèrent beaucoup les uns des autres par leurs principes constituans, M, page 22.

ACIDE UNIVERSEL. Aucun ne mérite ce nom, M, page 68.

ACIDE VITRIOLIQUE. Seul acide primitif, selon Beccher & quelques autres, H, page 8, M, page 57. — Peut se transmuer en acide nitreux, selon Stahl, H, page 9, M, pag. 11 & 57. — Moyen pour s'en assurer, p. 9. — Expérience de M. Cornette à ce sujet, page 81. — L'on ne croit plus à cette conversion, H, pag. 22, M, pag. 165. — C'étoit l'opinion de M. Pietsch, H, page 24. — Réfutée par M. Granit, H, page 27. — Par l'Auteur du Mémoire N°. 1, second Concours, H, page 109. M. Pietsch ayant essayé d'en phlogistiquer avec du camphre, du charbon, de la laine, des huiles, &c. de le saturer ensuite d'alkali fixe, a eu du tartre vitriolé, du sel sulfureux, ammoniacal, &c. mais pas de nitre, page 72. — Ne concourt en rien à la formation de l'acide nitreux, selon M. Cornette, H, page 82, M, page 15. — Ne se change pas en acide nitreux, d'après les expériences de MM. Chevrand & Gavinet, H, page 26, M, p. 271. — Expérience ingénieuse qui le prouve, M, page 272. — N'est pas le plus abondamment répandu sur la nature, H, pag. 108 & 109. — Se trouve rarement dans les matières organiques tendant à la nitrification, M, pag. 83. — Résultat de son mélange à différentes doses avec l'acide nitreux, page 171. — Avec de la terre végétale & une suffisante quantité de plantes, page 175. — Nuit à la nitrification en s'emparant des alkalis où il les trouve, page 179.

ACIDUM PINGUE. Il est, suivant quelques Auteurs, un des principes constituans de l'acide nitreux, M, page 33. — Il a été regardé comme le feu pur, *ibid.* — Son existence est précaire, M, page 35.

ACUS PASTORIS. Ses feuilles desséchées détonnent au feu, Mémoire N°. 28, H, page 178.

ADMINISTRATION DES POUDRES ET SALPÊTRES. Changemens ordonnés par le Roi, sous le Ministère de M. Turgot, M, page 611. Heureux effets qui en résultent, *ibid* & 189. — Supprime ce que la fouille a de plus onéreux, H, p. 189. Progrès rapides de la récolte du Salpêtre, depuis l'établissement d'une Régie pour le compte du Roi, H, page 155. Etat des quantités de Salpêtre, récoltées en France depuis 1775 jusqu'en 1785, H, p. 189. Etat particulier pour la Touraine, H, page 194. Instruction publiée en 1777 par les Régisseurs des Poudres, sur la fabrication artificielle du Salpêtre, H, pages 31 & suiv. Instruction sur la fabrication du salin & de la potasse, par les mêmes, H, p. 188 & suiv. Sur le travail des eaux mères, par les mêmes, p.... Voyage fait par les Régisseurs des Poudres aux environs de la Roche-Guyon, M, pag. 503 & suiv. Dans la Touraine & dans la Saintonge, pages 572 & suiv. Leurs observations sur les craies & les tuffeaux naturellement salpêtrés, depuis la page 503 jusqu'à 608. Le Roi autorise les Régisseurs à fournir la potasse à perte aux Salpêtriers pour en répandre l'usage, page 608. Ils découvrent de l'alkali fixe minéral naturel près Saumur, M, page 591. Au bas du côteau du Turquan, page 595. *Voyez* CLOUET & LAVOISIER. (MM.)

AIR ATMOSPHÉRIQUE. Absolument nécessaire à la formation du Salpêtre, H, pages 6, 9, 10, 18, 27, 77, 82, 114, M, pages 26, 58, 73, 94, 180, 356, 564 & 565. — N'est pas le réceptacle de l'acide nitreux, comme les Anciens l'ont cru, mais contribue à sa formation, H, page 10, M, page 8. — Il est le véhicule de cet acide, suivant M. Rome, M, page 461. — Favorise & accélère la putréfaction, H, pages 10 & 49, M, page 73. — Ne suffit pas pour produire le nitre, comme plusieurs Anciens l'ont cru, H, page 22. — Se combine avec les terres nitreuses pour y former l'acide nitreux, H, page 49. — Stagnant préférable à un air trop renouvelé, d'après le résultat des expériences de MM. Thouvenel, H, pages 78, 83, 127. — M. Cornette paroît être d'une opinion contraire, H, page 83. — Ce n'est point à l'acide vitriolique qu'il contient, qu'est due la nitrification des terres, d'après l'ingénieuse expérience de

de MM. Chevrand & Gavinet, H, p. 87. — N'entre, selon eux, dans la formation du nitre, que comme l'eau de la cristallisation dans les sels, *ibid.* — Contient des effluves putrides propres à former l'acide nitreux, selon le résultat des expériences de l'Auteur du Mémoire N°. 2, H, p. 110. — Se divise en plusieurs espèces : mélanges & combinaisons de ces différentes espèces avec la craie, l'alkali, &c. H, p. 125. — Il est prouvé, par les expériences de M. Lavoisier, que l'air atmosphérique est composé de deux fluides élastiques très-différens ; que l'air vital ou déphlogistiqué, le seul propre à la formation du nitre, n'entre que pour un quart dans ce mélange, H, p. 127 & 128, M, p. 73. — Entre matériellement dans la formation du Salpêtre, H, p. 128. — Déphlogistiqué entre en très-grande proportion dans la composition de l'acide nitreux, *ibid.* — L'emploi de son action pour l'évaporation des eaux salpêtrées, Mémoire N°. 14, H, p. 163. — Effet qu'il produit sur les pierres calcaires à l'entrée d'une carrière, suivant les différentes températures, H, page 148, M, p. 447 & suivantes. — C'est en s'échauffant qu'il s'empare de l'acide nitreux par-tout où il le rencontre, & c'est en se refroidissant qu'il le dépose, M, p. 450. — Contient l'acide nitreux ; expériences de M. Margraff qui le prouvent, M, pages 450 & 451. — Manière d'en diriger l'action dans les nitrières, M, pages 467, 468 & 471. — Expériences qui tendent à faire connoître la différence de température nécessaire à la condensation, page 469. — Les sels de l'urine sont ceux qui le refroidissent le plus, M, page 491. — Son action seule suffit pour former ou développer le nitre dans les craies, page 565.

AIR DE LA PUTRÉFACTION. Son mélange avec l'air déphlogistiqué, constitue l'acide nitreux, H, p. 125, M, p. 123. — N'est plus propre à la nitrification quand il a passé à travers l'eau de chaux, H, page 128.

AIR FIXE. Entre dans la composition du Salpêtre & de l'acide nitreux, suivant M. Cornette, M, pages 22 & 32. — Il est possible qu'il serve à la formation de l'acide nitreux, M. page 35. — Il est nécessaire que la chaux en contienne pour être propre à la formation du Salpêtre, M, page 31. — Se dégage, pendant la putréfaction, dans les vaisseaux fermés, M, page 72. — Cet acide est composé de vingt-huit parties de charbon, & de soixante-douze d'air vital, suivant M. Lavoisier, page 625.

AIR NITREUX. N'est autre chose, suivant M. Lavoisier, que l'acide nitreux privé d'une partie de principe oxygine, H, page 197.

AIRS. Ont tous une analogie entre eux, page 85.

ALKALI FIXE MINÉRAL, ou *Natrum* des Anciens, doit être distingué du nitre des Modernes, H, p. 21. — On le retire des lacs de Perse, & on l'obtient par la combustion des plantes marines, *ibid.* — On en trouve en France, page 595. — Il est la base du nitre quadrangulaire, H, p. 108. — Imprégné des différentes espèces d'air, M, page 75. — Peut suppléer à l'alkali végétal pour dégager l'acide nitreux des bases terreuses, M, p. 199. — Peut suppléer, suivant M. Lorgna, à l'alkali végétal pour la fabrication de la poudre, M, p. 191 & 199. — Mille livres de sel marin contiennent environ 700 livres d'alkali fixe, page 199. — Très-pur, retiré d'une carrière abandonnée, très aérée & peu profonde, en Touraine, près de Trèves & de Minerolles, & au bas du côteau de Turquan, M, pages 591 & 595.

ALKALI FIXE VÉGÉTAL. Tire son origine des plantes, H, p. 6 & 7. — Doit être mêlé avec les terres des murailles, si l'on veut obtenir un nitre à base alkaline, H, page 24. — Exposé à l'air tombe en *deliquium*, & l'on obtient du tartre vitriolé, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 2, H, p. 38, M, p. 382.

— Cette opinion se trouve démentie par plusieurs expériences, H, pages 39, 108. — Exposé à des vapeurs urineuses donne du Salpêtre, suivant le même Auteur, dont les expériences sont contraires aux résultats obtenus par MM. Thouvenel & par les Commissaires de l'Académie, H, page 39. — On ne doit pas en saturer entiérement les eaux salpêtrées, comme le pense l'Auteur du Mémoire N°. 12, H, p. 53. — Opinion de l'Auteur du Mémoire N°. 24 à ce sujet, H, p. 68. — Exposé à l'air ne se neutralise pas, & ne donne pas de nitre, vérité confirmée par les expériences de plusieurs Concurrens, H, pages 61 & 72. L'Auteur du Mémoire N°. 26 est dans la fausse opinion qu'il n'entre pas dans la formation du Salpêtre, H, page 69. — Se forme, dans les derniers temps, de la putréfaction, comme semblent le prouver les expériences de MM. Thouvenel, H, page 69. — Se forme, selon M. Cornette, & conformément à l'opinion de M. Beaumé, par la combinaison de la terre calcaire avec le phlogistique, H, p. 83. — Est la base du nitre triangulaire, H, p. 108. — Se forme aussi, d'après les expériences de MM. Thouvenel, par le mélange de l'air putride & de l'air atmosphérique, H, page 126. — Le soleil contribue à sa formation, suivant M. Rome, H, page 151. — Précipite l'alkali minéral, H, page 169. — Table de la quantité que chaque espèce de bois en contient, d'après M. de Lorgna, & d'après les Régisseurs des Poudres, H, p. 170 & 190, M, p. 198. — Deux moyens nouveaux pour s'en procurer, donnés par l'Auteur du Mémoire N°. 24, H, p. 158, 159. — Imprégné de différentes espèces d'air, M, page 75. — Produit par l'exposition de la terre animale à l'air de la putréfaction, M, page 78. — Cette terre paroît plus propre qu'aucune autre à sa formation, M, p. 80. — Il entre un principe acide dans sa composition, M, p. 81. — Son acide constitutif est formé par une surabondance de feu, M, p. 81. — Il ne se forme qu'au dernier degré de la putréfaction, M, p. 81. — Expériences pour connoître sa nature, M, p. 187 à 200. — Comment on l'extrait des corps qui le contiennent, M, p. 194. — Le végétal & le marin absorbent la même quantité d'acide, M, p. 197. — On ne peut plus en retirer des plantes lorsqu'elles ont été dépouillées de leur acide concret par la macération, M, page 208. — Ils ont leur source dans les sucs acides des végétaux, M, page 233. — La potasse & le salin sont les substances qui peuvent fournir à l'acide nitreux la base qu'il n'a pas trouvée dans les terres, M, page 317. — Le salin est l'alkali retiré des cendres de bois, M, page 318. — Ne se rencontre jamais à nu dans la lessive des terres, page 339. — Rend beaucoup d'air fixe quand on le dissout dans les acides, M, page 363. — Est un produit de l'air & du feu qui s'incorporent dans une substance dévorée par le feu ordinaire, M, page 459. — Contient plus du 8e. de son poids d'air fixe, M, p. 459. — A autant de part que l'acide nitreux à la formation du Salpêtre, M, page 479. — La Nature le produit sans le secours de la combustion des végétaux, suivant M. Rome, M, pages 479 & 485. — Il pense qu'il n'est dû qu'à la chaleur des rayons du soleil, M, p. 484. — A la propriété d'absorber l'acide que l'air tient en dissolution, M, p. 486. — Se forme dans les craies de la Roche-Guyon en même temps que l'acide nitreux, M, p. 565. — Ne vient point par imbibition de la destruction des végétaux & des animaux, M, page 566; quoique le concours de ces matières soit nécessaire à sa formation, M, page 623. — La quantité prodigieuse qu'il en faut pour neutraliser le nitre à base terreuse des tuffeaux de Touraine, retarde les progrès de la récolte du Salpêtre, M, page 608.

ALKALI VOLATIL. Sert, selon Stahl & Becher, à transmuer l'acide vitriolique en acide nitreux, H, page 8. — N'entre point dans sa composition, selon M. Granit, H, page 27. — Mêlé avec de la chaux sans addition de matières putrescibles, n'a pas donné de nitre, H, page 73. — Retiré de la viande

hachée par la seule putréfaction, ne faisoit pas effervescence avec les acides, H, page 103. — Il est la base du nitre ammoniacal, H, page 108. — Composé de cinq parties en poids de mofette atmosphérique, & d'une d'air inflammable, suivant M. Bertholet, H, page 198. — Il s'en dégage pendant la putréfaction dans les vaisseaux fermés, M, page 72. — Quatre onces mêlées à une livre de chaux détrempée d'eau après plusieurs mois, ne donnent pas de Salpêtre, M, page 386.

ALUN. Peut être employé dans les couches, H, page 25. — Son utilité dans les nitrières, selon l'Auteur du Mémoire N°. 2. H, — Démentie par les expériences des Commissaires de l'Académie, H, page 40.

ARDENNES. (les) Sont aussi favorables qu'aucun autre pays à la fabrication du Salpêtre, M, p. 17, H, p. 137. — Manquent de matériaux de démolitions & de terre calcaire, Mémoire N°. 17, H, page 138.

ARÉOMÈTRE. Pour connoître le degré des eaux salpêtrées, M, page 393.

ARGILE ROUGE. Entre dans la composition de la terre végétale de Malthe, M, page 619.

ARGILES. Mêlées avec la craie, sont très-propres à devenir matrices de Salpêtre, unies au fumier de cheval, M, page 19.

ARROCHE. (toutes les espèces d') Détonnent au feu, Mémoire, N°. 28, H, page 178.

ARROSEMENS. Moyens de les faciliter & d'économiser la main d'œuvre. La lie de vin & l'eau de buanderie sont très-propres à entretenir l'humidité nécessaire à la formation du Salpêtre, p. 467.

AUTHILE. (cour du château d') Propre à former un atelier de Salpêtre, M, pages 541, 569.

AVERTIN. (Saint) Analyse des déblais de la carrière, pris à 120 pieds de l'ouverture, M, page 586.

B.

BARDANNE, BOURRACHE, BRIONNE, BUGLOSE. Les feuilles de ces plantes desséchées détonnent sur les charbons, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 28, H, page 178.

BASSINS DE CRISTALLISATION. Devroient être de bois & non de cuivre; ils n'auroient pas le danger du verd de gris, & seroient moins couteux, M, page 419.

BEAUCE. Dispositions des bancs qui la composent jusqu'à 383 pieds de profondeur, M, pages 573 & suivantes.

BENNECOURT. Endroit favorable pour former des couches en pleine craie, M, page 569.

BERGERIES, ÉCURIES. M. Chevrand a observé celles du Berri, qui donnent beaucoup de Salpêtre, H, pages 143 & 144.

BERTHOLET. (M.) A trouvé que l'alkali volatil étoit composé de cinq parties en poids de mofette atmosphérique, & d'une d'air inflammable, H, pag. 198.

BERTIGNOLES. Analyse du tuffeau de ses carrières, M, page 597.

BEUNIE. (M.) Divise son Mémoire en trois Chapitres. Traite dans le premier, des principes du nitre, page 373. — De ses propriétés. — Des changemens qu'il éprouve au feu avec les substances inflammables, *ibid.* — Distingue le nitre en brut & en naturel, *ibid.* — Le nitre brut contient de la terre calcaire, de la sélénite, une matière grasse. Le nitre raffiné contient toujours un peu de sel marin, p. 374. — Ses signes caractéristiques sont dans son acide, page 374.

— Conclut des propriétés du nitre qu'il contient une matière inflammable, p. 375. — Sentiment de M. Pietsch sur la transmutation de l'acide vitriolique en acide nitreux, page 376. — Ses preuves, pages 377 & suivantes. — Elles sont insuffisantes, page 381. — La transmutation des acides est aussi difficile que celle des métaux, *ibid.* — De la nitrification, page 382. — Les Anciens croyoient que l'acide nitreux voltigeoit tout formé dans les airs, *ibid.* — Expériences pour combattre cette assertion, *ibid.* — M. Lemery a cru que le nitre étoit tout formé dans les végétaux, page 383. — Expériences qui détruisent cette assertion, pag. 383 & suivantes. — Système de l'Auteur, p. 385. — Lieux où l'on trouve le nitre; substances avec lesquelles il se trouve uni; menstrues nécessaires pour s'en procurer. — Il en infère qu'il ne se fait pas de Salpêtre sans la concurrence de la putréfaction, d'un air méphitiqne & de la terre calcaire, pages 385 & suivantes. — L'alkali volatil ne facilite pas la nitrification, p. 366. — Définition de la fermentation, *id.* & 387. — Ses différens états, p. 387. — L'urine fraîche n'est ni acide, ni alkali, p. 387; mais fermentée, elle devient acide, *id.* — Le nitre est, suivant lui, le produit du gas de la putréfaction, uni au phlogistique & aux substances alkalines ou terreuses, page 388. — Manière d'augmenter la production du nitre, p. 389. — Les méthodes actuelles sont très-dispendieuses & peu profitables. Celle de former des pyramides tronquées de 12 à 15 pieds, percées de trous de 5 à 6 pouces de diamètre à un pied de distance, rassembleroient toutes les circonstances favorables à la nitrification complette, pages 389 & 390. — Avantage de cette méthode sur les autres, *id.* — Procédé pour retirer le nitre des terres nitreuses, page 391. — Procédé pour le raffiner. En quoi consiste cette opération, pages 391 & suivantes. — Moyens de suppléer à la potasse & aux cendres de bois par l'eau de savon noir après le lavage du linge, page 392. — La lessive des Chamoiseurs produit le même effet, *id.* — De la lixiviation des terres, pag. 393. — Construction d'un aréomètre pour connoître le degré des eaux, *id.* — Manière de s'en servir, *id.* — Mélange du sang de bœuf avec la cuite pendant l'évaporation. Inconvéniens de trop rapprocher la cuite, page 396. — La cristallisation s'opère beaucoup plus lentement l'été que l'hiver, page 395. — Plus elle est lente, plus les cristaux sont beaux, *id.* — Les Commissaires ont cru devoir décerner au Mémoire de M. de Beunie, une somme de 800 livres, comme *accessit.* Il contient des faits instructifs, & ne peut que contribuer à l'avancement de l'art de fabriquer le Salpêtre, H, p. 186.

BOILEAU. Maison qu'occupoit ce célèbre Poëte à Authile, près de la Roche-Guyon, page 541.

BOIS. Sa disette a retardé les progrès de la fabrication du Salpêtre, H, p. 145. — Quelle quantité chaque espèce de cendre contient d'alkali, d'après M. Lorgna, H, page 170. — D'après l'instruction de la Régie des Poudres, H, page 190. — L'on peut y suppléer par la tourbe ou le charbon de terre pour l'évaporation des eaux, M, page 350.

BOURRÉ & MONTHOU. Les pierres de ces carrières sont blanches, tendres, & se décomposent facilement à l'air; elles contiennent quelquefois, dès la carrière même, un peu de Salpêtre, M, pages 577 & 578.

BRETAGNE. Composée de pierres schiteuses & quartzeuses, peu susceptibles de se salpêtrer, M, pages 607 & 608.

BRIQUES. Neuves, se salpêtrent en six mois, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 16, H, page 136. — Sont peu propres à la formation du Salpêtre, suivant M. Chevrand, M, page 358.

C.

CAROTTES. (feuilles de) Desséchées, détonnent sur les charbons, Mémoire N°. 28, H, page 178.

CARRIÈRES ABANDONNÉES. Pourroient devenir des nitrières extrêmement riches, si on y exposoit des matières fermentescibles, M, page 609.

CARRIÈRES. Elles ont à une certaine profondeur à peu près la même température que les caves de l'Observatoire, M, page 445. — Le Salpêtre ne se forme, suivant M. Rome, que dans la partie sujette aux variations du thermomètre. Il ne s'en forme plus aux endroits où la température est constante, M, pag. 446 & 449.

CAVENDISH. (M.) Détail de ses expériences sur la formation de l'acide nitreux, pages 631 & 632.

CAVES. Il ne s'y forme de Salpêtre, suivant M. Rome, que parce que leur sol & leurs parois condensent l'air chaud qui circule dedans, page 452.

CENDRES. Leur analyse, par M. Lavoisier, M, page 481. — Préférence due à celle de bois neuf, M, page 318. — Elles ne sont pas aussi riches en alkali qu'on le croit communément, M, page 199. — Celles de tamarin ne contiennent point d'alkali, mais du sel de Glauber, M, page 462. — Doivent entrer dans la composition des murs & des couches, H, pag. 24, 25, 51, 63, 68, 84, 105. — Ont l'inconvénient, dans le raffinage du Salpêtre, d'y introduire des sels qui nuisent à sa qualité, H, page 32. — De chêne, de hêtre, de bouleau, mouillées & séchées, donnent par lixiviation du Salpêtre, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 2, page 38. — Lorsqu'elles n'ont point été lessivées, elles ont l'avantage de contenir un alkali qui donne une base fixe au Salpêtre, H, page 51. — Lessivées, elles ne sont pas à rejetter, *ibid.* — En y substituant la potasse, le Salpêtre est beaucoup plus beau, H, page 52. — Seules exposées dans une cave, donnent du Salpêtre, selon l'Auteur du Mémoire N°. 13. — Et en grande abondance lorsqu'on y joint des matières putrescibles, H, page 54. — Le sel des cendres qui n'a point été converti en potasse par la calcination, & que l'on nomme salin en Franche-Comté, peut servir avec succès pour donner une base d'alkali fixe au Salpêtre, H, pag. 92. — La difficulté de se procurer des cendres dans plusieurs Provinces, s'est opposée long-temps aux progrès de la fabrication du Salpêtre en France; la potasse y supplée aujourd'hui, H, p. 145. — Les cendres étoient regardées autrefois comme servant à dégraisser les eaux mères, H, page 188. — Tableau de la quantité produite par la combustion de 4000 livres pesant de différens végétaux, H, page 190. — La quantité que les différentes plantes & les différens bois en fournissent, n'est pas relative à leur dureté, ni à leur pesanteur, H, pag. 190 & 191. — Il est aisé de connoître la quantité d'alkali qu'elles contiennent, H, page 191. — Un demi-boisseau de cendres, 6 livres de vitriol verd, vingt pintes d'urine ont donné, au bout de sept mois, cinq gros de Salpêtre, M, page 400. — Un demi-boisseau de cendre mêlée à un boisseau de marne & vingt pintes d'urine exposées à l'air, ont produit, en sept mois, une once & demie de Salpêtre, M, page 400. — Un demi-boisseau de cendre, 6 livres de vitriol, seize pintes d'urine, n'ont pas donné de Salpêtre, M, page 401. — Un boisseau de cendre mêlée à dix pintes d'urine, pendant sept mois, ont donné deux gros de Salpêtre, M, page 401.

CHALEUR. Nécessaire à entretenir dans les couches, selon l'Auteur du Mémoire N°. 4, H, page 42. — Elle accélère la putréfaction, H, page 50. — Trop

grande devroit nuire à la formation du Salpêtre, dans la doctrine de MM. Rome & Thouvenel, page 43. — Circulation d'air qu'elle occasionne continuellement dans les souterrains, M, pages 445 & suiv.

CHAMPAGNE. Ses craies sont favorables à la formation du Salpêtre, pag. 570.

CHAMPROUY. Analyse des tuffeaux de ses carrières, page 578.

CHARBON DE TERRE. Peut suppléer au bois pour l'évaporation des eaux salpêtrées, page 350.

CHAUDIÈRES. Celles en fer sont préférables à celles de cuivre, qui déposent toujours un peu de verd de gris dans le Salpêtre, page 419.

CHAUMONT en Touraine. C'est là où les tuffeaux commencent à se montrer, page 576.

CHAUX VIVE. Son mélange avec du sel ammoniacal vitriolique & avec du crottin de cheval, page 13. — Avec le vitriol de Mars, page 16. — Détruit les mucilages, page 31. — Nuit à la formation du Salpêtre, *ibid.* — Imprégnée de différentes espèces d'air, page 75. — Humectée d'eau distillée, contenue dans des terrines, & placée dans des étables, n'a donné que de foibles indices de Salpêtre, p. 118. — Est utile dans la nitrification, parce qu'elle absorbe les huiles & les graines des substances animales, p. 234. — Elle sert à débarrasser le nitre des parties grasses qu'il contient, page 392. — Mêlée avec de la chair de mouton & des herbes hachées, page 235. — Eteinte à l'air, unie à de la potasse & de l'urine, produit du nitre, page 401. — M. Rome conseille d'en saupoudrer les couches à Salpêtre, pages 467 & 470. — Placée dans un lieu bas & frais où l'air échauffé n'entroit que par une issue, a donné des efflorescences de Salpêtre en quinze jours, pages 469 & 470. — Plongée à plusieurs reprises dans l'acide du bois, produit du Salpêtre, page 491. — L'Auteur du Mémoire N°. 5 prétend qu'il en faut introduire dans les matériaux propres à construire les voûtes, H, page 17. — Doit entrer dans la construction des couches, H, pages 25, 51, 63. — Peut produire un effet avantageux lorsqu'elle est employée en petite quantité, H, page 51. — Dans le lessivage, elle sert à blanchir & à purifier le Salpêtre, H, page 52. — Peut produire quelques inconvéniens dans les mélanges, selon M. Cornette; il préfère la craie légèrement ouverte par le feu, H, page 83. — Trop chère, & son effet équivoque, selon MM. Chevrand & Gavinet. Celle des Tanneurs & Mégissiers est plus propre qu'aucune autre matière, à cause des parties animales qu'elle contient, H, p. 88. — Entraîne plusieurs inconvéniens dans la fabrication du Salpêtre, selon l'Auteur du Mémoire N°. 37, H, page 96. — Blanchit l'eau mère, *ibid.* — A la propriété de suspendre les progrès de la putréfaction; ne doit par conséquent être employée qu'en petite dose, selon l'Auteur du Mémoire N°. 1, second Concours, H, p. 104. — Employée en trop grande proportion, nuit à la formation du Salpêtre, H, pages 131, 132, 133. — Eteinte fait le même effet que la marne dans les combinaisons propres à produire du Salpêtre, H, page 77. — Il lui manque un principe pour être terre calcaire, c'est l'air fixe, H, page 110. — Regardée comme trop chère & comme inutile, par l'Auteur du Mémoire N°. 2, second Concours, H, page 111.

CHELIDOINE, CHOUX, CYNOGLOSSE. Leurs feuilles desséchées détonnent sur les charbons, H, page 178.

CHER. Les tuffeaux qui sont à découvert le long de cette rivière, sont salpêtrés, page 577.

CHEVRAND & GAVINET. (MM.) N'ont point tourné leurs vûes sur la fabrication artificielle du Salpêtre, M, page 268. — Ils blâment le lessivage trop fréquent des terres, M, page 269. — Expériences qui prouvent que l'acide vitriolique ne se change pas en acide nitreux, M, pages 271, 272 & 273. — L'odeur de

l'acide nitreux se fait sentir quelquefois dans les environs des substances en putréfaction, M, page 274. — Le nitre se forme dans l'intérieur comme à la surface des terres jusqu'à une certaine profondeur, M, p. 275. — Observation à l'appui de ce fait, M, page 276. — Théorie sur la formation de l'acide nitreux, M, pages 278 & 279. — Ils ne pensent pas comme M. Lavoisier, sur la décomposition de l'acide nitreux, M, pages 280 & 281. Leurs réflexions sur la question proposée, M, pages 282 & 283. — Plans de hangars propres à former des établissemens en grand pour la production du Salpêtre, M, pages 284 & suivantes. — Enumération des matières propres à être employées dans les nitrières; moyens de se les procurer, M, pages 289 & suivantes. — La plupart de celles indiquées par les différens Auteurs, sont trop chères pour qu'il soit possible de les employer avec profit, *ibid.* — Manière d'asseoir les couches, M, p. 295 & 296. — Frais de construction des nitrières comparées avec leur produit, M, pages 297, 298, 299. — Bénéfice qu'on peut espérer, M, page 299. — Expériences faites sur différentes substances pour connoître leur produit en Salpêtre, *ibid.* & suivantes. — Projets de hangars pour les villages, M, page 305. — Comparaison de l'établissement proposé avec celui des Régisseurs des Poudres, M, page 303. — Les terres des écuries à moutons & à chèvres, sont celles où l'on recueille le plus de Salpêtre, M, page 305. — Constructions des nitrières-bergeries, *ibid.* — Les Communautés pourroient se charger de la construction de ces hangars, M, page 308. — Réunion des Communautés & des particuliers pour la formation, l'entretien & l'exploitation des nitrières-bergeries, M, page 309. — Produit de la récolte du Salpêtre en Franche-Comté, pendant 6 ans, M, page 310. — Du lessivage des terres, M, page 315. — Des substances alkalines qu'il faut employer pour donner une base au Salpêtre, M, page 317 — La substance qu'on débite sous le nom de potasse, dans les salines de Franche-Comté & de Lorraine, n'est que du sel marin presque pur, M, page 318. — Le salin est un alkali retiré des cendres de bois, *ibid.* — Description d'un hangar-écurie, & calcul du bénéfice qu'on peut en tirer, M, p. 315 & 320. — Moyens de connoître le degré des eaux de lessive sans pèse-liqueur, M, p. 321.

CHEVRAND. (M.) Voyage dans les différentes parties du Royaume, pour juger par comparaison du parti qu'on peut tirer des matières qu'elles renferment pour la fabrication du Salpêtre, M, page 323. — Juge qu'il est facile de tirer six millions de livres de Salpêtre de la France, M, page 324. — La Nature présente, dans les grandes Villes, les démolitions qui sont extrêmement avantageuses, M, page 325. — Les Salpêtriers de Paris n'en tirent pas tout le parti possible, M, page 326. — On pourroit faire une entreprise de l'enlèvement des plâtras comme il en existe une pour celui des boues, *ibid.* — Le battage des plâtras à bras d'hommes, asservit trop le Maître aux Ouvriers, M, p. 327. — L'on peut y suppléer par un moulin dont les Salpêtriers de Touraine font usage, *ib.* — La plupart des Provinces fournissent des matériaux très-salpêtrés, M, p. 328. — Les démolitions de la ville de Caen sont à 8 pour $\frac{0}{0}$, M, p. 329. — Il seroit utile d'engager les Communautés à faire des entreprises pareilles pour leur compte, *ibid.* — Le tuffeau de Touraine fournit les démolitions les plus abondantes, M, page 330. — Les craies des côtes de la Roche-Guyon, Mousseau, Evreux, Dreux, donnent beaucoup de Salpêtre, M, page 331. — Elles ne sont pas toutes de nature à se nitrifier, *ibid.* — Par exemple, celles de Champagne & celles des bords de la Seine, depuis Rouen jusqu'au Havre, *ibid.* — Ce sont principalement celles qui sont douces au toucher, & qui donnent en les goûtant une saveur sucrée, qui ont cette propriété, M, page 332. — Le Salpêtre s'y reproduit après qu'elles ont été lessivées par leur

ſeule expoſition à l'air, *ibid.* — Formation de nitrières avec les craies ou tuffeaux, *ibid.* & 333. — Les craies leſſivées miſes à couvert, & arroſées légèrement des ſucs de végétaux, donnent une récolte abondante au bout d'un an, M, page 334. — Lorſqu'elles ſont imprégnées de ſel marin, elles ne ſont plus ſuſceptibles de ſe ſalpêtrer, M, page 335. — Epreuves en petit, pour ſavoir ſi les craies non ſalpêtrées peuvent produire du Salpêtre, M, page 336. — Le développement de l'acide nitreux eſt beaucoup plus lent dans les murs que dans les couches, M, page 337. — Par-tout où les craies ſont de nature à ſe ſalpêtrer, les terres des habitations le ſont auſſi, *ibid.* — Proportion d'un hangar, & méthode pour la formation des couches, *ibid.* — Manière de conduire ces couches, temps d'en leſſiver les terres, M, pag. 337, 338 & 339. — Pour que l'exploitation du nitre ſe faſſe avec avantage, il faut que les eaux des leſſives ſoient à 6 ou 8 degrés du pèſe-liqueur, M, page 339. — L'alkali ne ſe trouve jamais ſeul, *ibid.* — On ne trouve le Salpêtre à baſe alkaline, que lorſque les craies ſont abreuvées de ſucs de végétaux, *ibid.* — Du leſſivage des craies, M, page 340. — Deux manières, la filtration & le braſſage; la première préférable, M, pages 341, 342, 343 & 344. — Diſtinction des différentes eſpèces de nitrières, M, pages 345 & 346. — Leur conſtruction, M, pages 352 & ſuivantes. — Celles formées de terres neuves, priſes dans les campagnes pour les amender, ſont d'un foible produit, pag. 346 & 347. — Celles formées par des amas de terres ſalpêtrées ſont avantageuſes. Preuves tirées de l'examen des différentes nitrières du Royaume, M, pages 347, 348, 349 & ſuivantes. — La poſſibilité du produit de celles de Franche-Comté peut être évaluée à 800 milliers par an, M, page 349. — La difficulté de ſe procurer des cendres nuiſoit à la récolte du Salpêtre, M, page 350. — La potaſſe a remédié à cet inconvénient, *ibid.* — L'on peut ſuppléer au bois pour l'évaporation des eaux ſalpêtrées par la tourbe ou le charbon de terre, *ibid.* — Par-tout où les terres ſont favorables à la végétation, elles ſont propres à la production du Salpêtre, M, page 350. — Moyen de ſuppléer à la fouille, M, pages 351 & ſuivantes. — Les terres ſalpêtrées les plus avantageuſes ſe trouvent ſous les aires des granges à blé, dans les montagnes de Franche-Comté, M, page 355. — L'acide nitreux eſt plutôt le produit des ſubſtances végétales que des ſubſtances animales, M, page 356. — La putréfaction ſe produit plus promptement dans les lieux clos, & où il n'y a pas un courant d'air continuel, M, page 357. — Les meilleures ſubſtances animales ſont le fumier de cheval, de vache, de mouton, & de pigeon. Les urines ſont nuiſibles pour les arroſages, en ce qu'elles produiſent trop de ſel marin, M, p. 357 & 358. — Le tuf de Franche-Comté eſt une pierre calcaire dure, qui ne ſe ſalpêtre pas, & qui n'a rien de commun avec le tuffeau de Touraine, M, p. 358 & 359. — Les terres ne doivent pas être entretenues trop humides; il faut au contraire qu'elles parviennent à une certaine ſiccité, M, pages 360. — Du leſſivage des terres, page 360 & ſuiv. — De la précipitation de la terre calcaire par l'alkali, M, page 363. — Elle s'opère de deux manières, à chaud & à froid. L'alkali fondu à chaud neutraliſe plus d'acide nitreux, *ibid.* — Explication de ce fait; différens procédés pour en neutraliſer une plus grande quantité, M, pages 364 & 365. — Sentiment de l'Auteur ſur la formation de l'acide nitreux, *ibid.* — La terre calcaire pure & dure n'en produit jamais, M, p. 366. — Celles qui en produiſent ne le doivent qu'aux ſubſtances végétales qu'elles contiennent, & qui ſont décompoſées, M, page 367. — La chaux n'en contient jamais, *ibid.* — Les plâtras ne contiennent l'acide nitreux que par voie d'imbibition, M, page 368. — L'analyſe chimique des terres & pierres calcaires n'offre aucune lumière ſur le principe qui leur donne la propriété de ſe ſalpêtrer, M, page 368. — L'acide nitreux ne ſe produit que lorſque

lorſque la putréfaction eſt à ſon dernier terme, M, page 569. — Conſeils pour favoriſer la formation de l'acide nitreux, *ibid.* — L'Académie accorde à M. Chevrand le ſecond Prix, H, pages 185 & 186.

CHINE. L'on y recueille avec ſoin les urines, pour en arroſer les terres propres à fournir le Salpêtre, page 499.

CIRQUE DES ROMAINS. Ce qui reſte à Poitiers de cet édifice eſt pénétré d'eau mère de Salpêtre, page 603.

CLOUET & LAVOISIER. (MM.) Leurs obſervations ſur les craies ſalpêtrées des environs de la Roche-Guyon, H, page 192, M, p. 503 & ſuiv. — Les craies des environs des lieux habités, ſont couvertes d'efflorеſcences de Salpêtre, *ibid.* — Priſes à quelque diſtance de la ſurface, & leſſivées avec de la cendre, elles donnent du Salpêtre à baſe d'alkali végétal, page 505. — Ces mêmes craies, expoſées à l'air ſous un toit de paille après avoir été leſſivées, ſe ſalpêtrent de nouveau, & ſe chargent de quelques autres ſels, page 506. — Détail des expériences faites ſur les craies de la Roche-Guyon & des environs, p. 506 juſqu'à 528. — *Mort du Salpêtre*, eſpèce de croûte ſaline jaunâtre, qui ſe montre à la ſurface des rochers près des lieux habités, page 517. — Cette ſubſtance contient du Salpêtre, pages 542, 543. — Expériences ſur les craies de Mouceau, pages 528 & ſuiv. — Le Salpêtre à baſe terreuſe eſt transformé aſſez promptement en Salpêtre à baſe d'alkali végétal, page 535. — Craie priſe dans les montagnes éloignées de toute eſpèce d'habitation, pag. 535, 536 & 537. — Le Salpêtre, à Mouceau, ne ſe trouve que dans le bas des côteaux, p. 538. — Salpêtre de pigeons; ce que c'eſt; il ne contient pas de Salpêtre, p. 539. — Il contient du ſel marin, p. 540. —. Expériences ſur différentes efflorеſcences qui ſe trouvent à la ſurface des rochers, pages 544 juſqu'à 548. — Craie leſſivée, miſe en mur, en quinze mois a donné, quoiqu'expoſée à la pluie, un peu de Salpêtre à baſe d'alkali végétal, & de l'eau mère, p. 560. — L'acide nitreux exiſte dans les craies de la Roche-Guyon, éloignées de toute habitation & à pluſieurs pieds de profondeur, page 561. — Il eſt plus abondant à la ſurface qu'à une certaine profondeur, *ibid.* — On n'en trouve plus lorſque la maſſe eſt trop épaiſſe pour que l'air extérieur puiſſe la pénétrer, page 561. — Il eſt tantôt combiné avec la terre calcaire, tantôt avec l'alkali fixe, *ibid.* — Le Salpêtre qui ſe forme loin des lieux habités, eſt toujours à baſe de terre calcaire; celui qui ſe forme près des habitations, eſt ſouvent à baſe alkaline, *ibid.* — Le Salpêtre qui exiſte dans la craie, cherche à gagner la ſurface; il criſtalliſe en forme d'aiguilles, p. 563. — Ces aiguilles réunies forment le Salpêtre de houſſage, *ibid.* — Les circonſtances relatives à la formation du ſel marin & du Salpêtre, ſont à peu près les mêmes dans les craie de la Roche-Guyon & de Mouceau, p. 564. — Le ſel marin y eſt ſouvent à baſe de terre calcaire, & quelquefois à baſe d'alkali minéral, jamais à baſe d'alkali végétal, *ibid.* — Les craies paroiſſent s'épuiſer des principes propres à la formation du Salpêtre, *ibid.* — L'acide nitreux ſe forme dans les craies par l'action de l'air, p. 564 & 565. — Il s'y forme de l'alkali fixe, p. 565. — L'air ſeul ſuffit pour développer le Salpêtre à baſe terreuſe, page *ibid.* — Le concours des exhalaiſons animales eſt néceſſaire à la formation du Salpêtre à baſe alkaline, *ibid.* — L'alkali végétal ne vient point par imbibition de la deſtruction des végétaux & des animaux, page 566. — Les craies, dans des circonſtances favorables, n'exigent, pour donner du Salpêtre à baſe d'alkali végétal, que très-peu d'exhalaiſons animales, page *ibid.* — Application de la théorie à la pratique, pages 566 & ſuiv. — But qu'on doit ſe propoſer pour des établiſſemens en grand, pages 567 & ſuivantes. — Plan à cet égard, *ibid.* — Le trou de Bonne-Fourquières peut ſervir d'atelier, p. 569. — Etabliſſement de hangars ſouterrains creuſés en pleine craie, près du château d'Authile, *ibid.*

— Les côteaux de craie qui ſe rencontrent le long de la Seine en Normandie, à Yvri ſur Eure, & en quelques endroits de la Champagne, ſont favorables à la formation du Salpêtre, page 570. — Voyage de MM. Clouet & Lavoiſier en Touraine & en Saintonge, M, p. 572. — Exiſtence du Salpêtre naturel dans ces Provinces, *ibid.* — Le lit de la rivière de Loire eſt plus élevé que celui de la Seine, p. . — Nature des bancs qui compoſent la plaine de Beauce juſqu'à 380 pieds de profondeur, M, page 573 & ſuivantes. — Deſcription des carrières de tuffeaux, M, p. 575. — Ils commencent à ſe découvrir près Chaumont; analyſe des tuffeaux de ce canton, M, page 576. — Les tuffeaux ſont principalement ſalpêtrés le long du Cher, M, page 577. — Les carrières de Bourré & Montheux ſont les plus conſidérables; le tuffeau en eſt blanc, très-tendre, & il s'effleurit à l'air, page 578. — Son analyſe à différentes profondeurs, pages 578, 579, 580. — Les carrières, le long du Cher, préſentent ſouvent des fentes perpendiculaires de 2 ou 3 pieds, toutes remplies d'argile d'un jaune brun, qui eſt ſouvent très-riche en Salpêtre, M, p. 581. — Obſervations minéralogiques, depuis Amboiſe juſqu'à Tours, page 581. — Analyſe d'un échantillon de tuffeau de Vauzel, page 582. — Analyſe des ſubſtances ſableuſes du Verger, page 583. — Deſcription du côteau de Saint-George, p. 584. — Analyſe des tuffeaux qui compoſent ſes carrières, p. 585. — Obſervations minéralogiques faites ſur la rive gauche de la Loire, *ibid.* — Deſcription de la nitrière de Saint-Avertin, page 586. — Terres dont elle eſt compoſée, *ibid.* — Analyſe d'échantillons pris à différentes diſtances de l'ouverture, p. 586 & 587. — Obſervations minéralogiques de Tours à Saumur, en paſſant par Luynes, Langeais, pages 587 & ſuiv. — Analyſe de divers échantillons de tuffeau pris dans des caves ou carrières à différentes profondeurs & à différentes hauteurs, M, p. 587, 588 & 589. — Deſcription des carrières des tuffeaux au deſſous de Saumur, *ibid.* & 590. — On n'obſerve point de Salpêtre dans le fond de la carrière, *ibid.* — Analyſe du tuffeau ſur lequel eſt bâtie la tour de Trèves, *ibid.* — Alkali fixe minéral très-pur, retiré d'une carrière abandonnée près de Trèves & de Mineroles, page 591. — Obſervations minéralogiques, depuis Saumur juſqu'à Montſoreau, *ibid.* — Analyſe des tuffeaux de Dampierre, page 592. — Le Salpêtre qui ſe forme dans les carrières de Souzé, eſt tout à baſe terreuſe, page 593. — Analyſe des tuffeaux de Turquan & de Parnay, pages 593 & 594. — L'alkali minéral eſt fort abondant au bas du côteau de Turquan, page 595. — Analyſe d'échantillons de tuffeau pris ſur les côteaux de Rouffé, Bertignoles, Champrouy, pages 596 & ſuivantes. — Analyſe des tuffeaux des bords de la Vienne, près Chinon, pris à des niveaux différens, page 596. — Obſervations minéralogiques de Chinon à Châtellerault, page 600 — Analyſe du tuffeau de la carrière de la Chapelle, près Châtellerault, page 601. — Analyſe de la terre d'une excavation ouverte en plein air, près de Petit-Pet, page 601. — Cette terre n'eſt pas calcaire, p. 602. — Obſervations minéralogiques de Châtellerault à Poitiers, pages 602 & 603. — L'ancien Cirque des Romains à Poitiers, eſt pénétré d'eau mère de Salpêtre, p. 603. — Quoique la pierre y ſoit fort dure, elle ſe ſalpêtre aiſément, *ibid.* — Examen d'une terre priſe le long du Clain, entre Poitiers & Vivonne, page 604. — Obſervations minéralogiques ſur l'Angoumois, pages 605 & 606. — Analyſe des pierres calcaires de ce canton, *ibid.* — Analyſe de la pierre calcaire de Saint-Savinien & de Saint-Meſme, page 607. — La Bretagne eſt compoſée de pierres ſchiteuſes & quartzeuſes, qui ne ſont pas ſuſceptibles de ſe ſalpêtrer, pages 607 & 608. — Les tuffeaux ſont de toutes les pierres les plus ſuſceptibles de ſe ſalpêtrer, p. 608. — Cet effet a lieu même dans les carrières; la poroſité de ces pierres les rend ſuſceptibles d'être pénétrées des ſubſtances gazeuſes que l'air charie, *ibid.*

— Le Salpêtre à base terreuse se forme dans les lieux inhabités; & lorsque l'on y trouve du Salpêtre à base alkaline, il y a apparence que les hommes ou les animaux les ont fréquentés, *ibid.* — Les progrès de la récolte du Salpêtre en France, sont limités plutôt par le manque d'alkali que par celui d'acide nitreux, *ibid. Voyez* LAVOISIER. (M.)

COLCOTHAR. Peut être employé dans les nitrières, selon l'Auteur du Mémoire N°. 2. Son inutilité reconnue par les Commissaires de l'Académie, H, page 40.

COQUILLES FOSSILES. Exposées pendant long-temps dans l'urine, ne produisent qu'un sel marin âcre & amer, Mémoire N°. 28, H, page 181. — L'on trouve beaucoup de bivalves, communément appelées cœur, dans les carrières de Monthoux, page 580.

CORNETTE. (M.) Raisons qui l'ont obligé de retirer son Mémoire du Concours, M, page 3. — Introduction à son Mémoire, M, page 6. — Regarde la question comme en partie résolue en différens pays de l'Europe, M, page 7. — Il pense que les principes de l'acide nitreux sont inconnus, M, page 8. — Qu'il ne peut être regardé jusqu'ici que comme un corps simple ou un mixte du second ordre, *ibid.* — Idées des anciens Chimistes & de quelques Modernes, sur l'acide nitreux, M, pages 9 & 10. — Opinion de Stahl; expériences qui prouvent que l'acide nitreux n'est pas une modification de l'acide vitriolique, M, pages 13, 14, 15, 16. — Expériences dont l'objet est de prouver que le gas putride contribue à la formation du Salpêtre, M, pages 16, 17, 18, 19. — Les sels marins & vitrioliques ne sont pas décomposés par les gas putrides, M, pages 19, 20, 21. — Regarde les acides minéraux comme très-différens les uns des autres, M, p. 22. — Pense que l'air fixe entre dans la composition de l'acide nitreux, M, *ibid.* — Cherche à le prouver, en rapportant des expériences de M. Lavoisier & de M. de Lassonne, sur l'acide nitreux & l'air fixe, M, pages 2, 4 & 25. — Le Salpêtre est produit comme les autres sels, M, page 26. — Il peut se former par-tout, *ibid.* — Cette Science est plus avancée en Chine qu'en Europe, *ibid.* — Toutes les substances putréfiées, toutes les circonstances essentielles à la putréfaction, un libre cours d'air & un peu d'humidité favorisent la formation du Salpêtre, M, page 27. — Regarde le vent de Nord comme plus favorable à la nitrification que celui du Midi, M, *ibid.* — Expériences à l'appui de cette opinion; l'Auteur a toujours obtenu du Salpêtre de houssage dans une nitrière à lui, lorsque le vent du Nord souffloit, M, page 28. — La terre calcaire n'est plus propre à la formation du Salpêtre quand elle a perdu son eau & son air, M, pages 30, 31 & 32. — Regarde l'air fixe comme principe constituant de l'acide nitreux, *ibid.* — Il lui paroît tout aussi admissible que l'*acidum pingue*, M, page 33. — Rapport de ce systême avec celui des Anciens sur le feu pur, M, pages 33, 34, 35. — Moyens d'augmenter la récolte de Salpêtre, M, page 36. — Mélanges de terres calcaires & de matières putrescibles, M, p. 37. — Celles qui contiennent du phlogistique plus développé y sont plus propres, M, *ibid.* — Les terres végétales sont préférables, elles fournissent le phlogistique & l'alkali fixe, *ibid.* — Expériences de MM. Monnet & Baumé, à l'appui de ces faits, M, page 38. — Choix des matières animales, M, page 39. — Mélanges & proportions des substances végétales & animales, M, pages 40 & 41. — Quantité d'humidité, M, pag. 42 & 43. — Moyens pratiqués en Suède & en Prusse, pour augmenter la récolte de Salpêtre; ils peuvent être appliqués à Paris, M, p. 43, 44, 45 & 46. — Moyens proposés au Gouvernement pour augmenter cette récolte dans le Royaume, M, p. 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 & 55.

COUCHES Suédoises faites en pyramides avec des cendres, de la chaux, du chaume, &c. page 7. — Peuvent être lessivées au bout d'un an, *ibid.* 25 &

122, M, p. 141. — Doivent être garanties de la pluie, *ibid.* & 51. — Manière de les faire, suivant un Auteur anonyme, H, page 25. — Selon l'Auteur du Mémoire N°. 12, H, page 51. — Faites selon l'Auteur du Mémoire N°. 2, sont très-profitables, H, page 39. — Manière de les placer & de les arroser sous les hangars, H, pages 40, 142 & 143, M, pages 135 & 137. — Leur produit, M, pages 138, 139 & 140. — Les plus petites sont plus productives que les grandes, M, page 141. — Selon l'Auteur du Mémoire N°. 2, elles doivent être faites avec une grande quantité de matières végétales & animales putréfiées, H, p. 42. — Très-favorables à la récolte du Salpêtre, selon l'Auteur du Mémoire N° 12, H, page 51. — Doivent être formées sur un sol argileux; pourquoi? H, *ibid.* — Manière de les faire, selon l'Auteur du Mémoire N°. 24, H, page 68. — Peuvent être lessivées au bout de six mois, terme jugé trop court par l'Académie, *ibid.* — Leur construction, selon M. Beunie, H, page 73. — De 71 pieds de longueur sur 14 de largeur, selon l'Auteur du Mémoire N°. 29, H, page 78. — Petites & pyramidales, proposées par MM. Chevrand & Gavinet; leur construction, H, page 88. — Il faut, selon eux, cesser d'arroser six mois avant de lessiver, H, page 89. — Il faut ne les lessiver qu'au bout de trois ans, H, page 91. — Faites selon l'Auteur du Mémoire N°. 1, second Concours. — Il en a retiré, au bout de dix-neuf mois, environ 3 onces de Salpêtre par pied cube, H, pages 104 & 105. — Manière dont on les fait en Espagne, H, page 123. — Faites par MM. Thouvenel, leur ont donné au bout de dix-huit mois ou deux ans, une livre de Salpêtre par quintal, H, page 128.

CRAIE. Les expériences de MM. Thouvenel sembleroient indiquer que quelques-uns de ses principes concourent à la formation de l'acide nitreux, H, p. 126. — Son mélange avec l'urine & l'acide vitriolique, page 13. — Avec le crottin de cheval, *ibid.* — Avec le sel de Glauber & l'urine, *ibid.* — Avec le tartre vitriolé & la viande, page 16. — Avec le vitriol de Mars, *ibid.* — Avec l'acide marin, page 20. — Sert d'absorbant aux acides qui se forment pendant la putréfaction, page 71. — Sert aussi, suivant MM. Thouvenel, à maintenir la putréfaction dans de certaines bornes, *ibid.* — Exposée en poudre grossière dans des terrines de grès ou dans des cloches, humectée ou recouverte d'eau distillée, ou à sec pendant huit mois dans des étables ou latrines, page 116. — La nitrification est plus abondante dans la terre calcaire que dans la végétale, p. 117. — Les craies ne se salpêtrent pas toutes naturellement : par exemple, celle de Champagne, & celle des environs de Rouen jusqu'au Havre, ne contiennent pas naturellement de Salpêtre, p. 331. — Celles naturellement salpêtrées se trouvent principalement dans les Généralités de Paris & de Rouen; elles acquièrent en un an, par la simple exposition à l'air, jusqu'à deux livres de Salpêtre par quintal, Mémoire N°. 18, H, page 142. — Elles ne sont salpêtrées que d'un pied d'épaisseur au plus, pages 331, 332 & 557. — Leur lessivage donne des résultats différens, suivant la profondeur dont elles sont tirées, page 515. — Ce sont celles qui sont douces au toucher, & qui ont une saveur sucrée, qui sont propres à se nitrifier, page 332. — La régénération du nitre s'y fait aussi promptement que la nitrification, *ibid.* — Formation des nitrières dont elles sont la base, *ibid.* — Mises à couvert après leur lessivage, & arrosées avec de l'eau légèrement chargée de sucs végétaux, donnent une récolte au bout d'un an, p. 334. — Elles ne se salpêtrent pas aux bords de la mer, parce qu'elles ne reçoivent pas les émanations des substances végétales & animales en putréfaction, Note, page 335. — Lorsqu'elles sont imprégnées de sel marin, elles ne sont plus susceptibles de se salpêtrer, *ibid.* — Elles se lessivent par filtration ou par le brassage; le premier moyen est le plus avantageux, page 341. — Leur analyse

chimique ne fait point connoître la nature du principe qui leur donne la propriété de se salpêtrer, page 368. — Celles des environs de Mouceau & de la Roche-Guyon sont naturellement salpêtrées jusqu'à une certaine distance de la surface, p. 506 jusqu'à 559. — Leur analyse, par MM. Clouet & Lavoisier, H, p. 192 & 193. — Elles ont une telle tendance à se nitrifier, qu'elles s'impregnent de Salpêtre très-promptement après qu'elles ont été lessivées, suivant MM. de la Rochefoucauld, Clouet & Lavoisier, H, page 193. — Analyse de celles prises dans le haut des falaises qui bordent la mer à Dieppe, par M. le Duc de la Rochefoucauld, H, pages 194 & 195. — Celle prise dans la partie la plus profonde d'une cave creusée nouvellement, ne contenoit pas de Salpêtre, pag. 535 & 536. — Salpêtrée de l'habitation de Boileau, à Authile, page 541. — Produit de la lixiviation de celles qui n'ont eu aucune communication avec l'air, pages 548, 549. — Celle de Champagne sont favorables à la formation du Salpêtre. — Toutes celles qui sont le long de la Seine en Normandie, peuvent être employées à la formation du Salpêtre, page 570. — Celles de Dreux & d'Yvri sur Eure, ne sont pas moins riches en Salpêtre que celles de la Roche-Guyon & de Mouceau, p. 570. — Dans des circonstances favorables, elles n'ont besoin que de très-peu d'exhalaisons animales pour former du Salpêtre pur, page 566. — Elles s'épuisent, avec le temps, des principes qui forment le Salpêtre, page 564. — Celles des environs de la Roche-Guyon s'étendent depuis Paris jusqu'en Normandie, dans la Picardie, la Flandre, & jusque dans le Comté de Kent, en Angleterre, page 612. — Il n'y a que celles des surfaces qui soient salpêtrées, pages 613 & suiv. — Examen de celle du trou de Bonne-Fourquières, par M. le Duc de la Rochefoucauld, pages 614 & 617. — Du rocher de Cassenoix, par le même, p. 616. — De Rangiport, par le même, p. 618 & 619. — Des falaises de Dieppe, par le même, pages 615 & 618. — Les craies sont encore imprégnées d'acide vitriolique quand elles ne contiennent plus d'acide nitreux, page 618. L'air suffit pour les imprégner d'acide nitreux, page 623. — Lorsqu'elles n'ont pas reçu le contact de l'air, & qu'elles n'ont point été exposées aux émanations de la putréfaction, elles ne contiennent que de la sélénite & du sel marin, *ibid.*

CRISTALLISATION. Doit se faire dans un endroit frais pendant l'été, H, page 74. — Elle s'opère plus lentement en été qu'en hiver, M, 395.

CROTTIN DE CHEVAL. Uni à la craie, M, page 13. — Uni à 8 onces de sel ammoniacal vitriolique, & 6 livres de chaux éteinte, *ibid.*

CROTTIN DE CHÈVRE & DE MOUTON. Très-favorable à la formation du Salpêtre, M, page 39.

CUVIERS. Forme qu'il convient de leur donner, page 417.

D.

DAMPIERRE en Touraine. Analyse des pierres des carrières qui sont aux environs, pages 592 & 593.

DÉCOMBRES & DÉMOLITIONS abandonnées aux Salpêtriers, mais qui n'en tirent pas assez exactement les matériaux salpêtrés, page 325. — En les employant toutes, on obtiendroit une récolte abondante de Salpêtre, sans nuire à la tranquillité des particuliers, page 329. — Ils contiennent toujours une partie de nitre à base terreuse, & une de nitre à base alkaline, pages 480, 481, 482.

DOLOMIEU. (Commandeur de) Sa lettre à M. le Duc de la Rochefoucauld, sur la génération du Salpêtre, pages 619 & 620.

DOMBEY (M.) A vu beaucoup de Salpêtre répandu sur les terres qui servent au pâturage des bestiaux dans les environs de Lima, au Pérou, page 496.

DREUX. Les craies des côteaux voisins sont propres à la formation du Salpêtre, page 570.

E.

EAU. Un certain degré d'humidité nécessaire à la formation du Salpêtre, pages 27 & 431. — Cette humidité doit avoir des bornes & être convenablement ménagée, pages 41 & 230. — Doit pénétrer jusqu'au centre des couches, p. 240. — Trop de sécheresse est préférable à une trop grande humectation, p. 360. — D'arrosage doit être exposée à la même température que les couches, p. 471. — Il ne pleut jamais à Lima; d'épais brouillards tiennent lieu de pluies, page 456. — Le voisinage des grandes mares contribue à la formation du Salpêtre, page 500.

EAU BOUILLANTE. Dissout beaucoup plus facilement l'alkali des cendres que la froide, H, page 191.

EAU DE FUMIER. Employée en arrosage, favorise la nitrification dans la craie, page 340.

EAU DE MER. Versée dans des fosses sur du fumier bien gras, donne, dit-on, du Salpêtre en deux ou trois ans, H, page 37.

EAU DE MORUE ou toute espèce de saumure, mais pourtant peu chargée de sel, peuvent servir à la formation du Salpêtre, selon l'expérience de l'Auteur du Mémoire N°. 5, H, page 43. — Regardée comme nuisible par l'Auteur du Mémoire N°. 13, second Concours, à cause de la quantité de sel marin qu'elle contient toujours, H, page 132.

EAU MERE. Obtenue des cuites, contient toujours une portion de Salpêtre, H, page 6. — On doit les employer à arroser les terres déjà épuisées de nitre, *ibid.* — Avec une addition d'alkali fixe on peut les convertir toutes en Salpêtre, H, p. 19. — Contiennent quatre sels différens; l'addition d'un alkali en fait disparoître deux, & en forme un nouveau, H, p. 33. — Doivent être traitées différemment, depuis que l'on sait qu'elles décomposent le sel marin à base d'alkali végétal, H, p. 33. — Lorsqu'on a précipité la terre par de l'alkali, de la soude ou de la potasse, on obtient, par évaporation, avant le nitre quadrangulaire, de vrai nitre en aiguilles; il ne faut pas en conclure, avec l'Auteur du Mémoire N°. 37, que le Salpêtre est tout formé à base d'alkali fixe, H, page 96. — Décompose le sel de Glauber, page 107. — Observations sur la manière de traiter les eaux mères, H, pages 175 & 176, M, p. 251, 252, 253. — En employant moins de potasse que les Salpêtriers, p. 163, 164. — Eau mère de nitre obtenue par le lessivage des craies des roches escarpées d'Authile, page 555. — Obtenue par le lessivage des efflorescences blanches des craies d'Authile, page 556. — Obtenue du lessivage des craies du bas de la montagne, entre la Roche-Guyon & Authile, page 559. — Obtenue par le lessivage des murs de craies, exposés pendant quinze mois aux injures de l'air, page 560. — Obtenue par l'analyse d'une terre qui n'est point calcaire, page 602.

EAU RENDUE PUTRIDE par la chair des animaux. Proposée pour arroser les couches, par l'Auteur du Mémoire N°. 22, H, p. 66. — Moyen peu dispendieux de multiplier les arrosages, *ibid.* & 78.

EAUX DE LESSIVE. Moyens d'en connoître le degré sans le secours du pèse-liqueur, page 221.

ECHENOTS. Les carrières des environs contiennent beaucoup de coquilles, principalement d'huîtres alongées, p. 581. — Le tuffeau jaunâtre de ces carrières contient du Salpêtre à base terreuse, *ibid.*

ECURIES BANALES. Dans les carrières de Belleville, proposées par l'Auteur du Mémoire N°. 11, H, page 130.

EFFLORESCENCES blanches. Recueillies à la surface des craies des environs de la Roche-Guyon, Authile & Mouceau ; prises loin des habitations, ne contiennent que du Salpêtre à base terreuse ; dans le voisinage des lieux nouvellement ou anciennement habités, donnent du Salpêtre à base d'alkali, pages 534, 540, 541, 544, 545, 546, 549, 550, 552, 554 & 555.

ENGRAIS. Trop rares & trop précieux à l'Agriculture, pour qu'on puisse les appliquer à la formation du Salpêtre, H, p. 129.

ESPAGNE. Le Salpêtre s'y trouve dans les terres labourables sans aucun secours des matières animales, pag. 438 & 432. — Mine naturelle de Salpêtre, p. 435.

EVAPORATION. Un des plus grands agens de la formation du Salpêtre, pag. 420 jusqu'à 500.

EVAPORATION des eaux salpêtrées. Ne doit pas être trop poussée rapidement, selon l'Auteur du Mémoire N°. 12. — Raison qu'il en donne, H, page 53.

F.

FABRIQUE DE POUDRE. Etablie autrefois à Saint-Hubert, trouvoit aux environs le Salpêtre qui lui étoit nécessaire, M, page 17, H, page 137.

FERMENTATION. Sa définition, page 386. — Ses différens états, *ibid.* — C'est par la fermentation putride que le Salpêtre est formé, page 386. *Voyez* PUTRÉFACTION.

FEU. Donne aux pierres calcaires la propriété de se nitrifier, page 493.

FIENTE de pigeons & de volaille. Sert dans la construction des voûtes, H, page 17. — On en mêle avec les terres pour faire des couches, H, p. 18 & 84, M, page 39. — Est de toutes les matières animales celle qui réussit le mieux pour la fabrication du Salpêtre, H, pages 24, 121, M, page 39. — A l'inconvénient d'être rare & chère, parce qu'elle est précieuse pour les engrais, H, page 77, M, page 285. — A l'égard de la fiente des autres animaux, *voyez* CROTTIN.

FLUIDES ÉLASTIQUES. Leur pesanteur spécifique, relativement à la pression qu'ils éprouvent & à leur température, suivant M. Lavoisier, page 626.

FORESTIER (M.) Les Commissaires de l'Académie ont cru devoir faire une mention honorable de son Mémoire.

Il a fait une suite nombreuse d'expériences sur le Salpêtre qui se trouve dans les terres des champs ; ces expériences ne se sont pas trouvées d'accord avec celles des Commissaires, H, page 186.

FOSSES. Moyen proposé pour faire le Salpêtre, H, page 16. — Exigent beaucoup de terrein ; la nitrification ne s'y fait qu'à quelques pouces de profondeur, H, pages 18, 27, 50. — Ne produisent du Salpêtre qu'à la longue, H, p. 25. — M. Gadden a inventé une nouvelle espèce où l'on introduit l'air par des tuyaux, H, p. 27. — Ont quelques avantages pour commencer la putréfaction, H, pag. 39, 105. — Proposées aux habitans de la campagne, par l'Auteur du Mémoire N°. 25, H, page 69. — Proposées par M. Cornette, H, p. 84.

FOUILLE chez les particuliers. Fatiguoit encore le Public en France, lorsqu'en

Suède & en Allemagne la production artificielle du Salpêtre faisoit déjà des progrès rapides, H, page 26. — Le Gouvernement François s'occupe des moyens de soulager le Peuple de la gêne qu'elle entraîne, H, pages 2, 23, 47, 99. — Le Roi supprime ce qu'elle a de plus onéreux, H, p. 189. — Manière d'en délivrer les particuliers, proposée par l'Auteur du Mémoire N°. 13, second Concours, H, p. 134. — Il pense qu'on ne devroit pas la supprimer en entier, *ibid.* — On propose, en la supprimant, d'obliger les habitans des campagnes à paver leurs écuries, pour rassembler les urines des animaux; objection des Commissaires à ce sujet, H, pages 157 & 158. — Autre moyen d'y suppléer, M, pages 351 & suivantes.

FOUR, pour la calcination du salin. Sa description, H, page 191.

FOURQUIÈRES. (trou de Bonne-) Sa description, p. 523 & 614. — Favorable pour former un atelier de Salpêtre, page 569.

FOYE de soufre alkalin ou terreux. Imprégné des différentes espèces d'air, p. 75.

FUMETERRE. Ses feuilles séchées & pulvérisées, détonnent sur les charbons, Mémoire N°. 28, H, page 178.

FUMIERS. Mêlés avec des terres, fournissent une quantité considérable de Salpêtre, H, pages 6, 18, 47, 63, 84, M, page 39. — Trop chers, selon l'Auteur du Mémoire N°. 29, pour qu'on puisse les employer à la fabrication du Salpêtre, H, pages 77 & 129. — Procédé proposé pour les employer, par l'Auteur du Mémoire N°. 37, pages 96 & 97. — Leur combinaison avec la craie, M, p. 13.

G.

GAS INFLAMMABLE. En quoi il concourt à la nitrification, page 211.

GAS PUTRIDE. Contribue à la formation du Salpêtre, H, page 146, M, pag. 16, 17, 18, 19. — Se développe par le renouvellement des surfaces des terres, page 16. — Effets de ce gas sur les sels vitrioliques, pages 17 & 18.

GAVINET. *Voyez* CHEVRAND.

GERANIUM. Herbe à Robert; ses feuilles séchées & réduites en poudre, détonnent au feu, Mémoire N°. 28, H, page 178.

GLAUBER. Croyoit que le sel marin pouvoit se changer en Salpêtre, page 11. — Son systême a servi de base aux établissemens de Suède & de Prusse, p. 426. — A obtenu du Salpêtre de la chaux vive plongée dans l'acide du bois à plusieurs reprises, page 491. — Son systême démontré faux, page 68.

GOLFE de Lion. Devroit être, suivant M. Rome, garni de nitrières, qui donneroient la récolte de Salpêtre la plus abondante & la moins chère, p. 464.

GRANNIT. (M.). A observé que le Salpêtre se trouvoit tout formé dans quelques plantes, page 428.

GRAPPES des rapés de raisin. Très-propres à la génération du Salpêtre, & à être mêlées avec les terres dans les nitrières; elles fournissent beaucoup d'alkali, Mémoire N°. 25, H, page 163.

GRAVAS. Cent livres sur dix de substances végétales & animales, forment la meilleure proportion pour la prompte génération du Salpêtre, p. 237.

GRUNER. (M.) Avance que, sans putréfaction, l'on ne peut obtenir du Salpêtre, page 427. — Les faits qu'il rapporte s'expliquent très-bien par la condensation de l'air & l'évaporation de l'humidité, page 497.

H

H.

HANGARS : (Les terres épuisées de nitre par les lessives, en refournissent lorsqu'elles ont séjourné quelque temps sous les) H, pages 6 & 110. — C'est, selon l'Académie de Besançon, le moyen le plus économique & le plus avantageux pour produire le Salpêtre, H, page 18. — L'on s'en sert en Suède, & l'on obtient, par leur moyen, une récolte abondante, H, page 25. — On s'en sert dans l'Inde, à Manille & à Kanton, malgré la grande abondance de Salpêtre qui se trouve tout formé dans ces pays, H, p. 29. — Ils sont également en usage à Berne & à Lausanne, M, p. 118. — En Suabe, H, p. 45. — Ils sont préférables aux murs, M, page 407. — Doivent être construits solidement, M, p. 408. — Conseillés par l'Auteur du Mémoire N°. 6. — L'Auteur du Mémoire N°. 13 propose d'en faire construire par toutes les Communautés du Royaume, H, page 55. — Leur construction, suivant MM. Chevrand & Gavinet, H, p. 87. — Proposés par l'Auteur du Mémoire N°. 22, H, pages 65, 66. — Proposés par l'Auteur du Mémoire N°. 30, reviendroient excessivement cher, H, p. 80. — Leur construction, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 37, H, p. 96. — De cent quatre-vingt-dix pieds de long sur trente-quatre de large, selon l'Auteur du Mémoire N°. 29, H, page 78. — Bâtis en carré autour d'une grande cour, selon l'Auteur du Mémoire N°. 2, second Concours, H, page 110. Doivent être établis dans les villes, selon l'Auteur du Mémoire N°. 1. — Leur construction est chère, H, page 107. — Doivent être couverts en tuiles, selon l'Auteur du Mémoire N°. 3, second Concours; il prétend que les tuiles cuites à grand feu se salpêtrent davantage que les autres, H, p. 116. — Détails des manipulations qu'on y donne aux terres, H, p. 133. — Leur construction, Mémoire N°. 18, H, p. 143, M, p. 405, 410 & 411. — Inutiles pour la formation du nitre, suivant M. de Verreux, H, p. 152. — Erreur supposée dans les frais de construction, H, pages 154 & 155. — Paroissent peu profitables à l'Auteur du Mémoire N°. 28, à moins qu'ils ne soient près des grandes villes, H, p. 177. — Plan proposé par M. Chevrand, pour leur construction & pour la formation des couches, pages 337, 338 & 339.

HANGARS-BERGERIES. Proposés par MM. Thouvenel, pages 100 & suiv. pag. 134 & suivantes.

HANGARS-CAVES. Conseillés par l'Auteur du Mémoire N°. 24, pour remplacer la fouille; leur proportion & leur construction, H, page 159.

HANGARS-ÉCURIES. Proposés par MM. Chevrand & Gavinet, p. 308. — Leur description; état de la dépense, du produit & du bénéfice, pag. 319 & 320.

HUILE DE TÉRÉBENTHINE. Son mélange avec l'acide nitreux, page 182. — *Idem* avec le soufre, *ibid*

HUILE DE VITRIOL, & nitre à base calcaire distillés ensemble, p. 187.

I. J.

INDE. Ses mines naturelles de Salpêtre, pages 434 & 435. — Le Salpêtre s'y trouve naturellement dans les pays inhabités, & sans mélange de matières animales, page 432. — On y arrose avec de l'urine les terres propres à la génération du Salpêtre, page 499.

IVRI SUR EURE. Les craies des environs sont propres à la formation du Salpêtre, page 570.

JUSQUIAME. Ses feuilles desséchées détonnent sur les charbons, Mémoire N°. 28, H, page 178.

L.

LAC-LUNÆ, ou efflorefcences calcaires qui fe trouvent dans les carrières abandonnées de Parnay, page 594. — Son analyfe, *ibid.*

LAITUES; féchées au feu, elles détonnent jufqu'à entière combuftion, & répandent des vapeurs nitreufes quand on verfe deffus de l'acide vitriolique, Mémoire N°. 28, H, page 177.

LANGUEDOC. (Bas) On y trouve un Salpêtre auffi pur que celui de l'Inde, page 434. — La chaleur y eft plus vive & plus continue que fous le climat de Paris, page 463. — Cette Province, fuivant M. Rome, devroit fixer l'attention du Gouvernement, relativement aux reffources dont elle eft fufceptible pour la production du Salpêtre, page 462.

LAVOISIER. (M.) Son analyfe des cendres, page 481. — Ses obfervations & expériences faites en commun avec M. Clouet. (*V.* MM. CLOUET & LAVOISIER.) — Son analyfe de l'air de l'atmofphère; fa décompofition du nitre par le charbon, p. 625 & fuivantes. — Retrouve la mofette atmofphérique dans le nitre par voie de décompofition, page 627. — Donne l'analyfe de l'air fixe, page 625. — Donne la pefanteur fpécifique de différens airs, page 626. — Sa defcription des nitrières de Long-Pont, page 633.

LE COMTE THOMASSIN (M.) avoit cru d'abord que l'acide vitriolique étoit le principe de tous les acides, page 399. — Ses doutes, page 400. — Expériences pour connoître s'il entroit dans la compofition du nitre, pages 400 & 401. — Remarques fur ces expériences, *ibid.* — Elles prouvent que l'acide vitriolique & le fel marin nuifent à la formation du Salpêtre, & que le concours de l'air y eft abfolument néceffaire, page 403. — Ces fubftances, qui font chères, ne peuvent être employées à la génération du Salpêtre, page 304. — Les plus abondantes, celles qui font à meilleur marché, font les décombres des vieux bâtimens, les boues, les immondices, les fumiers des étables & écuries, les vidanges des latrines, les débris des tueries, le fang, pages 405, 406, 407. — La ville de Saint-Omer peut fournir 175,000 pieds cubes de matières folides propres à la génération du Salpêtre, page 407. — Les hangars font préférables aux voûtes & aux murs en plein air, *ibid.* — Projet d'établir une nitrière à chacune des trois portes de Saint-Omer, page 409. — Plan de ces nitrières, *ibid.* 410 & 411. — Saint-Omer peut fournir 6000 tonnes de vidanges par an, qui peuvent fuffire pour amender les fubftances folides, p. 411. — Etabliffement de ventoufes ou conduits d'air fur la furface des couches, p. 413 & 414. — Pompes pour faciliter les arrofemens, pages 415 & 416. — Cuviers pour le leffivage, page 417. — Il eft inutile & quelquefois nuifible d'écrafer les matières nitreufes, page 418. — Les chaudières de fer font préférables à celles de cuivre, qui dépofent fouvent dans le nitre le verd de gris, page 419. — Les baffins de criftallifation devroient être en bois; ils feroient moins couteux & fans aucun danger, *ibid.* — Les Commiffaires croyent devoir décerner à fon Mémoire un *Acceffit*, de valeur de 800 livres, H, page 186.

LEMERY. Ses expériences fur la formation du nitre, peuvent être expliquées par la condenfation de l'air, fuivant M. Rome, pages 495 & fuivantes.

LESSIVAGE DES CRAIES. Moyens de prévenir le pelotage dans le leffivage des craies, Mémoire N°. 18, H, p. 143.

LESSIVAGE DES TERRES. Chaque Salpêtrier a fa manière particulière, page 393. — Procédé décrit par M. Rome, pages 474, 475 & 476. — Formule

algébrique pour connoître la quantité de Salpêtre contenue dans les terres, *ibid.* — Procédé pour les craies de la Roche-Guyon, pages 507 & suivantes.

LESSIVAGE DES TERRES. Ne doit se faire qu'au bout de trois ans, parce que le nitre augmente dans les derniers temps, & que c'est alors que l'alkali, provenant de la décomposition des végétaux, devient libre & fait du Salpêtre à base alkaline, Mémoire N°. 18, H, p. 143.

LESSIVE DES CHAMOISEURS. Peut suppléer à la potasse & à la cendre, page 392.

LIMA. Il n'y pleut jamais, mais d'épais brouillards y tiennent lieu de pluie, page 496.

LOIRE. Observations minéralogiques faites en suivant son cours d'Orléans à Saumur, pages 573 & suivantes.

LONG-PONT. (Abbaye de) Description d'une carrière dans ses environs, qui sert d'atelier à un Salpêtrier, page 633. — On y traite les mêmes terres depuis plus de deux cents ans, *ibid.*

LORGNA. (M. de) Sa dissertation sur les acides en général; sur l'acide & l'air nitreux, pages 168 & 169. — Regarde l'opinion d'un acide universel comme une hypothèse physique, page 169. — Ses Expériences pour savoir si la transtransmutation des acides vitriolique & marin en acide nitreux, est possible, pages 175, 176, 177, 178. — Elles prouvent que l'acide vitriolique & marin nuisent à la nitrification, page 179. — L'air est absolument nécessaire à la nitrification, page 180. — La prétendue conversion du sel marin en Salpêtre, est illusoire, *ibid.* — Expériences contre la doctrine de M. Pietsch, p. 181, 182, 183, 184 & 185. — Dissertation sur les nitres & les alkalis; tout sel neutre dont l'acide nitreux fait l'essence, est un véritable nitre, page 187. — Expériences pour connoître la nature des alkalis & leur combinaison avec l'acide nitreux, *ibid.* — Quantités que les cendres de chaque espèce de bois en contiennent, page 198. — L'alkali marin peut suppléer à l'alkali végétal pour dégager l'acide nitreux uni aux bases terreuses, *ibid.* — Le nitre quadrangulaire qui en résulte, peut être employé à la confection de la poudre, page 199. — Exposition des connoissances actuelles sur la génération du nitre, pages 202, 203, 204. — Expériences qui prouvent que les matières animales en putréfaction favorisent la génération du nitre a base terreuse, & que les substances végétales en putréfaction favorisent la génération du nitre à base d'alkali végétal, page 204. — Les terres, les décombres, &c. ne servent que comme matrices pour recevoir l'acide nitreux qui se trouvoit enveloppé dans d'autres principes avec lesquels il a moins d'affinité, page 205. — Expériences à ce sujet, pages 205 & 206. — L'acide nitreux ne peut être rangé parmi les acides minéraux, page 206. — Dissertation pour savoir jusqu'à quel point l'air & les gas sont nécessaires à la formation des nitres, pages 207, 208, 209, 210, 211. — Expériences sur les terres des marais qui produisent de l'air inflammable, page 212. — Le résultat prouve qu'elles ne fournissent presque pas de Salpêtre lorsque l'air inflammable a été enlevé, & qu'elles en fournissent beaucoup lorsqu'elles en sont pourvues, pages 213, 214. — Réflexions sur le résultat de ces expériences, pages 215, 216, 223 & 224. — Expériences pour connoître les substances les plus propres à favoriser la formation du nitre par la putréfaction, page 217. — Les plantes épuisées de leur suc résineux ou extractif par l'eau ou l'esprit de vin, ne sont plus propres à la formation du Salpêtre, pages 217, 218, 219. — Dissertation pour déterminer si le nitre se trouve tout formé dans les plantes, pages 219, 220, 221, 222. — M. Lorgna est porté à croire que le nitre est de nouvelle formation, & qu'il n'est dû qu'à la

décompoſition totale des corps organiſés, page 223. — Qu'il eſt le produit des matières végétales & animales portées au plus haut point de putréfaction, page 225. — Réflexions ſur la putréfaction, ſur la quantité d'air, d'humidité & de chaleur qui convient le mieux pour favoriſer la nitrification, pages 226, 227, 228, 229, 230. — Conſidérations ſur les avantages du mélange des matières végétales & animales, page 233. — Expériences pour déterminer ſi la chaux eſt avantageuſe dans la confection des nitrières, page 235. — Elle nuit à la putréfaction des ſubſtances végétales & animales, *ibid.* — Proportion la plus avantageuſe des ſubſtances végétales & animales, & des terres ou plâtras pour la génération du nitre, p. 237. — Diſſertation pour déterminer les avantages du ſel & des ſaumures, page 238. — Elles peuvent ſuppléer quelquefois à l'alkali; la doſe la plus avantageuſe eſt inconnue, page 239. — Les arroſages de liqueurs putreſcibles ſont nuiſibles à la nitrification, lorſque la fermentation eſt au point de ne plus reconnoître les ſubſtances végétales & animales qui ont été employées, p. 240. — L'eau ou la leſſive des cendres eſt le meilleur arroſage, *ibid.* — Proportion & méthode la plus avantageuſe pour traiter les ſubſtances propres à la nitrification, p. 241. — Terreins & emplacemens convenables, p. 241, 242, 243. — Subſtances les plus favorables, p. 243. — Les terres des marais en particulier ſont de ce nombre, par la quantité d'air inflammable qu'elles produiſent, p. 244, 245. — Les fonds vaſeux des foſſés des terres labourées, ſont propres à la génération du nitre, p. 246. — Degré de chaleur néceſſaire pour exciter la fermentation des ſubſtances végétales & animales, p. 247. — Deſcription d'une nitrière champêtre végétale, p. 248, 249. — Obſervations ſur les leſſivages des terres ſalpêtrées & ſur les eaux mères, p. 250, 251, 252, 253. — Plan d'adminiſtration pour la multiplication du nitre, p. 254 & ſuivantes. — Les nitrières produiront difficilement une récolte aſſez abondante & aſſez prompte pour fournir aux beſoins du Royaume, p. 258. — M. Lorgna propoſe d'en faire un objet de commerce libre, lorſque le Gouvernement en aura une quantité ſuffiſante, p. 265. — Autres réflexions, p. 265, 266, 267. — L'Académie lui accorde le ſecond Prix, H, page 185.

LUYNES. L'on trouve du Salpêtre naturel dans les carrières habitées de ſes environs, page 587.

M.

MALTHE. (Iſle de) Sa terre végétale eſt compoſée d'un peu d'argile & du *detritus* des rochers calcaires dont elle eſt compoſée, page 619.

MARAIS. (terres de) Sont d'autant plus favorables à la formation du nitre, qu'elles contiennent plus de gas inflammable, pages 244, 245.

MARNE. Ne contient pas de Salpêtre, comme le prétend l'Auteur du Mémoire N°. 7; eſt ſeulement propre à s'imprégner d'acide nitreux quand on l'expoſe à l'air avec les conditions données, H, pag. 121. — Tirée de deſſous les bancs de coquilles à 45 pieds de profondeur, arroſée d'urine, n'a produit que de l'acide marin, Mémoire N°. 28, H, page 181. — Son mélange avec la potaſſe ou la cendre, le vitriol martial & l'urine, donne un peu de Salpêtre à baſe alkaline, page 400. — Le vitriol verd eſt plus nuiſible qu'utile dans ces mélanges, *ibid.*

MATÉRIAUX de démolitions. Offrent de grandes reſſources aux Salpêtriers de Paris, dont ils ne tirent pas tout le parti poſſible; manière de les exploiter, H, page 141. — Il eſt très-eſſentiel qu'ils n'entrent point dans la conſtruction de nouveaux bâtimens lorſqu'ils ſont ſalpêtrés, H, page 150.

MATIÈRES ANIMALES. Les plus propres à favoriſer la nitrification, ſont le

fumier de cheval, de vache, de mouton, de pigeon, de poules, pages 39, 357, 358. — Les urines employées en arrosage sont nuisibles, en ce qu'elles contiennent trop de sel marin, pages 357 & 358. — Inconvénient des matières grasses, p. 40. — Nécessité de diviser les parties dures & solides, *ib.* — Les excrémens sont préférables, *ibid.* — Proportions les plus favorables à la nitrification, page 42. — Leurs principes dégagés par le feu, ne sont pas propres à la formation du Salpêtre, page 73. — Les substances parenchymateuses sont plus avantageuses dans les commencemens de la putréfaction, & les excrémenteuses, sur-tout l'urine, dans les derniers temps, page 83.

Mauve. Ses feuilles desséchées détonnent au feu, Mémoire N°. 28, H, p. 178.

Mercuriale. Ses feuilles desséchées détonnent au feu, Mémoire N°. 28, H, *ib.*

Minéralogie, *voyez* Observations minéralogiques.

Mineroles. Les carrières habitées de ses environs donnent du Salpêtre à base alkaline, page 589.

Mofette atmosphérique. Entre dans la composition de l'acide nitreux, suivant MM. Cavendish & Lavoisier, H, p. 197. — Entre dans la composition de l'alkali volatil, suivant M. Bertholet, H, page 198.

Montagnes de craie des environs de la Roche-Guyon, Mousseau, Dreux en Normandie, Saint-Avertin, près de Tours, &c. contiennent une quantité notable de Salpêtre dans le voisinage des surfaces exposées à l'air, d'après les expériences de MM. le Duc de la Rochefoucauld, Clouet & Lavoisier, H, page 102.

Monthou & Bourré en Touraine. Analyse du tuffeau des carrières des environs à différentes profondeurs, p. 577, 578 & 579. — Monthou, *voy.* Bourré.

Moulins destinés à concasser les plâtras; leur usage a moins d'inconvéniens que celui de les battre, page 328.

Mousseau, près la Roche-Guyon. Description des craies salpêtrées de ses environs.

Murailles. Pour fabriquer le Salpêtre; M. Pietsch est le premier qui en ait parlé, H, page 17. — Qui servent à clorre les héritages en plusieurs endroits de l'Allemagne, faites de paille hachée & d'argile, se salpêtrent & peuvent être lessivées avec avantage, H, *ibid.* — Ont donné l'idée d'en faire de factices, *ibid.* — Exigent, comme les voûtes, une main-d'œuvre couteuse, H, p. 18. — Lorsqu'elles sont construites avec une terre pétrie, l'air ne les pénètre pas assez facilement, H, p. 24, 39, 50. — Faites de démolitions de vieilles maisons, sur-tout de celles qui ont été incendiées, donnent, dit-on, des efflorescences que l'on enlève, & que l'on lessive au bout d'un mois, H, page 37. — Faites de terres glaises & de feuilles pourries, donnent aussi du Salpêtre; mais cette méthode exige plusieurs années, *ibid.* — Sont plus avantageuses lorsqu'elles ont peu d'épaisseur; leurs inconvéniens, page 50. — Manière de les construire, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 37. — Il prétend les avoir employées avec succès, H, pages 97. — Moyen dispendieux & peu profitable, selon l'Auteur du Mémoire N°. 15, H, page 58. — Leur composition, d'après le Mémoire N°. 17, H, pages 138 & 139. — Construites en briques recouvertes d'un mortier jaune, donnent du Salpêtre au bout d'un mois, Mémoire N°. 16, H, p. 136 & 137.

N.

Nicotiane ou Tabac. Ses feuilles desséchées détonnent au feu, Mémoire N°. 28, H, page 178.

Nitrières. Doivent être placées aux environs des grandes villes, à cause des

fumiers, des urines, &c. H, pages 25, 26, 59, 60, 61, 67 & 87. — Il faut en former le fond avec des terres déjà salpêtrées, H, page 31. — Artificielles multipliées en Suède, H, p. 26, 27. — Etablies dans le Palatinat, le Margraviat de Bade & plusieurs autres Etats de l'Allemagne, aux frais des Souverains, le Salpêtre leur revient cher, H, page 54. — Etablies en Prusse, partie aux frais du Roi, partie aux frais des Communautés, H, page 55. — M. Cornette n'est pas d'avis qu'on les forme aux environs des grandes villes, à cause de l'infection qui pourroit être dangereuse, H, p. 84. — En plein air & d'une nouvelle fabrication, selon l'Auteur du Mémoire N°. 18, H, page 63, & selon l'Auteur du Mémoire N°. 21, H, p. 65. — L'Auteur du Mémoire N°. 34, propose avec assez de raison, de les substituer aux voieries des grandes villes, H, p. 93. — Leur établissement doit être fait aux frais des Villes & Communautés, selon l'Auteur du Mémoire N°. 37, parce que la fouille étant une charge publique, le Public doit supporter la charge qui la remplace, H, page 96. — L'Auteur du Mémoire N°. 13, propose d'en établir pour le compte du Gouvernement, afin de suppléer à la fouille, H, page 134. — Manière la plus avantageuse de les former, d'après M. Chevrand, H, p. 144. — La suppression partielle de la fouille a retardé la formation des nitrières, H, p. 145. — Nitrières-bergeries proposées par MM. Thouvenel, p. 100, 134 & suiv. — Critique de l'instruction publiée par les Régisseurs des Poudres. — Observations de l'Académie, H, pages 154, 155 & 156. — Leur construction est plus onéreuse que la fouille même, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 23, H, page 156. — Principes sur leur formation & leurs proportions, d'après les expériences & les idées de l'Auteur du Mémoire N°. 24, H, page 162. — L'eau de buanderie est favorable à la nitrification, Mémoire N°. 24, H, page 162. — On peut les construire en plein air, sur des aires pavées ou carrelées, Mémoire N°. 25. — Leur proportion & leurs dimensions; moyen de remédier aux injures de l'air, H, pages 163 & 164. — Suédoises & Françoises sont peu profitables, page 141. — Ecuries proposées par MM. Chevrand & Gavinet, pages 308 & suivantes. — Formées avec des craies; nécessité de laisser du Salpêtre aux superficies, lorsqu'on les gratte pour faire la récolte, page 333. — Formées de terres neuves, sont en général d'un foible produit, pages 346 & 347. — Les terres qui y sont traitées, lessivées au bout de deux ans, donnent deux degrés & demi, page 348. — Il en existe cinquante-quatre en Franche-Comté, qui se sont distribuées par départemens une grande partie des terres salpêtrées de la Province, page 349. — Celle de Mignovillars a retiré au bout d'un an, du lessivage du quart de ses terres, vingt-deux milliers de Salpêtre, page 349. — La totalité de celles de Franche-Comté pourroit donner, année commune, huit cent milliers de Salpêtre, *ibid.* — Détails sur la construction des nitrières, pages 352 & suivantes. — Les claies, dont on a conseillé l'usage, sont plus nuisibles qu'utiles à la génération du Salpêtre, page 353. — Description de celles d'Allemagne, d'après M. le Comte de Milly, page 428. — Détails sur leur formation, pages 464 & suiv. — Les substances animales ne servent qu'à y attirer l'acide nitreux de l'air, page 466. — Couches pyramidales, p. 467. — Procédés pour les conduire, *ibid.* — Nécessité de conserver sous les hangars une température plus fraîche que celle de l'air extérieur, *ibid.* — De consulter, avant d'en établir, les tables météorologiques du pays, page 472. — Détails sur la nitrière de Malthe, page 467. — Elle fournit à peu près la même quantité de nitre à base terreuse que celles de France, pages 483 & 484. — Celles de Montpellier produisent du nitre pur, page 483. — M. de Milly, dans sa description, a suivi, sans le savoir, les principes de la condensation de l'air & de l'évaporation de l'humidité, page 497. — Possibilité de former des nitrières dans les craies de la Roche-Guyon,

Mouſſeau, &c. p. 567 & ſuivantes. — Détails ſur celle de Saint-Avertin, p. 586. — On en peut former dans toutes les carrières abandonnées, page 636. Exemple, page 609. — Leur conſtruction, page 134. Leur produit, H, p. 129. (*Voyez* HANGARS.)

NEUHAUS. (M.) Le réſultat de ſes expériences ſur la formation du nitre, pages 497 & 498.

O.

OBSERVATIONS MINÉRALOGIQUES. Sur la Touraine & ſur la Saintonge, pages 73 & ſuivantes. — Sur les côteaux qui bordent la rive gauche de la Loire, page 585. — Sur les environs de Tours & de Saumur, pages 587 & ſuivantes. — Depuis Saumur juſqu'à Mont-Soreau, page 591. — Depuis Mont-Soreau juſqu'à Chinon, pages 595 & 596. — De Chinon à Châtellerault, en paſſant par Richelieu, p. 600. — De Châtellerault à Poitiers, pages 602 & 603. — Sur l'Angoumois, pages 605 & 606.

OIGNONS & POIREAUX. (feuilles d') Deſſéchées détonnent au feu, Mémoire N°. 28, H, page 178.

ORTIE. (grande) Ses feuilles deſſéchées détonnent au feu, Mémoire N°. 28, H, *ibid.*

P.

PAILLE. Sert à couvrir les voûtes & les hangars, H, p. 17. — Coupée, s'emploie à former une eſpèce de mortier, *ibid.* — Eſt utile dans les couches, ſuivant l'Auteur du Mémoire N°. 26, H, page 70.

PANAIS. Ses feuilles deſſéchées détonnent ſur les charbons, Mémoire N°. 28, H, page 178.

PARC À LAPINS. On pourroit en établir près d'une nitrière; les terres qu'on en retireroit pourroient ſervir à former des couches & des murs, Mémoire N°. 27, H, page 176.

PARCOURS. (droit de) Sa deſtruction eſt utile à la formation du Salpêtre, Mémoire N°. 23, H, page 157.

PARIÉTAIRE. Ses feuilles deſſéchées détonnent ſur les charbons, H, page 178.

PAVOT DE JARDINS. Ses feuilles deſſéchées détonnent ſur les charbons, H, page 178.

PÈSE-LIQUEUR. Son uſage pour connoître la quantité de Salpêtre que contient chaque quintal de leſſive, H, page 32.

PHLOGISTIQUE. Sert dans le ſyſtème de Stahl à convertir l'acide vitriolique en acide nitreux, H, pages 22 & 38. — Selon M. Cornette, il entre dans la combinaiſon de l'acide nitreux, H, page 82; & dans celle de l'alkali fixe, ſelon M. Baumé, H, page 85.

PIERRES CALCAIRES. Arroſées d'acide vitriolique & d'urine, donnent de la ſélénite, & non pas du Salpêtre, comme M. Pietſch l'avoit avancé, H, p. 95. — De Touraine, naturellement couvertes de Salpêtre en efflorefcence, H, page 101. — Manquent dans les Ardennes, H, page 138. — Celles qui ſont très-dures ne contiennent pas d'acide nitreux, p. 366. — Ne donnent d'acide nitreux que lorſqu'elles contiennent des ſubſtances végétales & animales décompoſées, page 367. — Ne ſe ſalpêtrent dans les carrières que juſqu'à vingt pieds de l'ouverture, à moins qu'elles ne ſoient frappées du ſoleil ou de ſa réflexion, p. 444. — Conſervent l'acide nitreux, parce qu'elles ont plus d'affinité avec lui que les

autres corps, page 450. — Celles des débris d'incendies produisent du Salpêtre, page 193. — Tirées d'une carrière entre Angoulême & le moulin de Mont Bron; leur analyse, page 605. Bleuâtres, prises entre le fauxbourg de l'Houmeau & la Forerie de canons, *ibid.* — Leur analyse, page 606. — Prises entre Saintes & Angoulême; leur analyse, *ibid.* — Prises dans les carrières de Saint-Savinien; leur analyse, *ibid.* — Prises dans les carrières de Sainte-Même; leur analyse, page 607.

PIETSCH (M.) A adopté entièrement le système de Stahl, sur la formation de l'acide nitreux, H, pages 12, 168, 169. — Expériences qui renversent ce système, H, page 13. — Il le regardoit comme une modification de l'acide vitriolique, M, p. 181, 182, 183, 184, 185, 376. — Preuves qu'il en rapporte, page 377. — Ses expériences s'expliquent par les principes de la condensation de l'air & l'évaporation de l'humidité, page 496.

PLANTES. Contiennent du nitre à base d'alkali fixe avant d'avoir éprouvé aucun commencement de putréfaction, sur-tout lorsqu'elles croissent dans des terres bien fumées & aux pieds des murs, H, page 7, M, page 428. — Il faut, pour l'obtenir avec profit, attendre la putréfaction complette de ces plantes, selon l'Auteur du Mémoire N°. 12, H, page 50. — Les plus aqueuses, & celles qui viennent le long des murailles, sont les meilleures, selon M. Cornette, H, page 83. — Accumulées & pourries, elles forment l'espèce de terreau propre à la formation du Salpêtre, H, page 135. — Chaque espèce donne une quantité plus ou moins grande de cendres par la combustion, H, page 190. — Leurs cendres ne donnent presque pas d'alkali, lorsqu'elles ont été dépouillées de leur acide concret, par la macération, la décoction ou la distillation, page 218. — Elles ne sont plus alors propres à la fabrication du Salpêtre, *ibid.* — Il en est de même lorsqu'on leur a enlevé leur principe résineux ou resino-extractif par l'esprit-de-vin, *ibid.* *Voyez* VÉGÉTAUX & SUBSTANCES VÉGÉTALES.

PLATRAS. Ne contiennent d'acide nitreux que par voie d'imbibition, p. 368. — Il est nuisible de les écraser trop, page 418. — L'on pourroit les passer au moulin au lieu de les battre, page 327. — Sont préférables à la terre calcaire pour la nitrification, en ce qu'ils sont plus poreux, page 236.

PLATRE CUIT. A été regardé par plusieurs Chimistes, comme le plus propre à la formation du Salpêtre, page 29. — N'y contribue pas cependant, H, p. 30.

PLATRIERES DE BELLEVILLE. L'Auteur du N°. 11 propose d'y former des nitrières, H, page 130.

POITIERS. Quoique la pierre y soit dure, elle se salpêtre aisément, p. 603.

POTASSE. Son usage est préférable à celui des cendres dans beaucoup de circonstances, H, page 32. — Sert à précipiter la terre calcaire des eaux mères, H, p. 96. — Il s'en fabrique dans les Ardennes, H, page 137. — Manière de l'employer dans le traitement des eaux mères, pages 163, 164, 165. — Il n'y a pas dix ans qu'on connoît la nécessité de son emploi dans la fabrication du Salpêtre, H, page 188. — Son usage a fait presque doubler la récolte du Salpêtre en France, dans l'espace de dix ans, H, *ibid.* M, page 350. — Art de la fabriquer, H, page 188. — En quoi consiste sa différence d'avec le salin, H, page 190. — Ce qu'on distribue sous ce nom dans les salines de Franche-Comté & de Lorraine, n'est que du sel marin presque pur, page 318. — Peut être suppléée par l'eau de savon noir, même après qu'elle a servi au lavage du linge, page 352. — Effet de son mélange avec les matières propres à la nitrification, pages 400 & 401.

PRUSSE. Méthode qu'on y emploie pour la fabrication du Salpêtre, p. 43, 44, 45. — Ses nitrières sont établies d'après le système de Glauber, page 426.

PUTRÉFACTION. Est le principal agent de la formation du Salpêtre, H, pages

5,

5, 7, 9, 24, 31, 49, 50, 57, 70, 125, M, pages 9, 37, 39, 67, 73, 427. — Ne peut exister sans air humide, H, page 135. — Ne peut, suivant M. Beunie, changer le sel marin en Salpêtre, comme on l'a prétendu, H, p. 72. — Elle ne suffit pas seule pour donner naissance à l'acide nitreux, p. 73. — La terre calcaire la retient dans de certaines bornes, p. 71. — Son Histoire n'est pas complettement connue, page 236. — Substances qui s'exhalent pendant qu'elle s'opère, page 73. — Elle fait une véritable analyse des substances végétales & animales; comparaison de cette analyse avec celle faite par le feu, par l'Auteur du Mémoire N°. 1, second Concours, H, page 103. — C'est le moyen que la Nature emploie pour retirer les principes des végétaux & des animaux, & les faire passer dans d'autres combinaisons, *ibid.* — Toutes ses époques ne donnent pas un air également propre à la nitrification, page 83. — Il faut qu'elle soit à son plus haut point pour produire l'acide nitreux, page 369. — Produit un acide qui nuit au phlogistique, & forme du nitre quand il trouve à s'unir à quelque matière alkaline ou calcaire, page 388. — L'alkali ne se forme que dans le dernier degré, page 81. — Deux époques, une d'acescence, une d'alkalescence, *ibid.* — Les matières animales sont préférables dans les commencemens de la putréfaction, & les excrémentaires vers la fin, p. 83. — Examen des corps putréfiés dans des vaisseaux clos, pages 72 & 73. — Les substances animales qui se putréfient sans le concours de l'air, ne produisent pas de Salpêtre, p. 273. — Toute liqueur putrescible ne doit plus être employée dans les arrosages, lorsque la fermentation est assez avancée pour ne plus reconnoître les matières qui y sont employées, page 240.

Pyramides tronquées, & percées de trous coniques, au lieu de couches, rassemblent toutes les circonstances les plus propres à une abondante nitrification, pages 389 & 390.

Pyrites martiales. Peuvent être employées dans les nitrières, suivant l'Auteur du Mémoire N°. 2; jugées inutiles par les Commissaires de l'Académie, H, page 40.

R.

Raffinage du nitre. Quatre opérations pour en extraire toutes les substances étrangères, page 391.

Rangiport. Son côteau est plus riche en Salpêtre que ceux de la Roche-Guyon; raison de cette richesse, suivant M. le Duc de la Rochefoucauld, H, p. 194, M, page 619.

Rochefoucauld. (M. le Duc de la) Est le premier qui ait observé que les craies du côteau de la Roche-Guyon se salpêtroient naturellement, H, p. 192. — Expériences très-importantes faites par lui, sur les craies de la Roche-Guyon, page 560. — Ses observations sur les changemens faits dans l'Administration des Poudres, page 611. — Description des montagnes de la Roche-Guyon, p. 612. — Les habitans des villages adossés aux montagnes, y creusent des habitations, & c'est dans leurs environs que se trouve le Salpêtre de houssage, p. 612 & 613. — Expériences pour savoir si la craie, à une certaine distance de la superficie, contient du Salpêtre, p. 613, 614, 615, 616, 617, 618. — Croit que le Salpêtre, ni l'acide nitreux, n'existent pas dans la craie lorsqu'elle n'éprouve pas le contact de l'air, p. 618. — Mais qu'elles contiennent de l'acide vitriolique, lors même qu'elles ne sont plus imprégnées d'acide nitreux, *ibid.* — La terre de Rangiport, à la même épaisseur, ne fournit pas de Salpêtre, page 619. — Sa surface est une des meilleures mines de Salpêtre du canton, *ibid.* — Cette richesse

est due à l'argile qui est mêlée avec elle, p. 619. — Rapporte à cette occasion une lettre du Chevalier de Dolomieu, qui confirme cette opinion. Comparaison du progrès de la génération du Salpêtre & de ceux de la végétation, *ibid.* & 620. — Expériences pour connoître de quelle manière les craies s'imprègnent de l'un & de l'autre principe pour former le Salpêtre, *ibid.* & suivantes. — Le résultat de la plupart prouve que la seule exposition à l'air suffit pour que la craie s'imprègne d'acide nitreux, page 623. — L'alkali végétal paroît être entièrement dû aux substances végétales & animales, *ibid.* — L'arrosement des couches avec la potasse paroît insuffisant ; il faut que les substances propres à le former aient été mêlées dans les couches, page 623. — Croit qu'il seroit très-bon de déterminer les quantités de substances alkalines, dont il faudroit charger les couches pour obtenir du Salpêtre à base alkaline, *ibid.*

ROCHE-GUYON. (la) Les côteaux de craie qui l'environnent, sont couverts de Salpêtre de houssage, pages 504 & suivantes.

ROME. (M.) Ses réflexions sur les Loix de l'Univers, & sur la formation & la composition du Salpêtre en particulier, pages 421, 422 & 423. — Lieux où le Salpêtre naturel se trouve abondamment, pages 424 & suivantes. — Pour produire du Salpêtre, il faut rassembler des corps propres à sa formation, dans les mêmes circonstances où ils se trouvent dans la Nature, page 424. — Il se rencontre dans les lieux habités & dans ceux qui ne le sont pas, *ibid.* — Exposé succinct des méthodes que l'Art emploie pour produire le Salpêtre, pages 426 & suivantes. — Systême de Glauber, qui a servi de base aux établissemens de Prusse & de Suède, *ibid.* — Systême de Lemery, *ibid.* — Systême de Stahl & de Pietsch, page 427. — Méthode de Suède & du Brandebourg, *ibid.* — Sentimens de M. Grunner, *ibid.* — M. Vannes regarde l'acide nitreux comme l'ouvrage de la végétation, page 428. — D'après des expériences faites à Dresde, on donne la préférence aux substances animales putréfiées sur les végétales, p. 429. — Moyens employés en différens pays pour augmenter la récolte du Salpêtre, pages 429 & 430. — La chaleur n'est pas regardée généralement comme favorable à sa formation, page 430. — L'humidité est indispensable, page 431. — Parallèle des opérations de l'Art & de celles de la Nature pour la formation du Salpêtre, *ibid.* — Les substances animales ne sont pas toujours nécessaires à la formation du Salpêtre, page 432. — Les pierres calcaires paroissent être les dépôts généraux de l'acide nitreux, *ibid.* — Le Salpêtre se forme indifféremment dans des lieux fermés & à l'air, p. 433. — Les matières animales sont au moins inutiles à sa formation, *ibid.* — Le Salpêtre est plus pur dans l'intérieur des terres, le long des fleuves, qu'à leur embouchure, page 434. — Le golfe de Lion, dans le Bas Languedoc, en produit d'aussi pur que l'Inde, *ibid.* — Le Bengale, l'Espagne & les côtes de la Méditerranée, sont des sources de nitre pur, p. 435. — Observations sur leur position, leur climat, *ibid.* & 436. — Le vent du Midi & la proximité de la mer paroissent contribuer à la formation du Salpêtre ou à sa perfection, *ibid.* — Cette opinion ne s'éloigne pas de celle des Régisseurs des Poudres, qui croient l'exposition du Midi favorable à la formation du Salpêtre p. 438. — Observations à l'appui de cette assertion, p. 438, 439, 440, 441 & 442. — Les terres des carrières ne sont salpêtrées que jusqu'à 20 pieds de distance de l'ouverture, à moins qu'elles ne soient frappées du soleil ou de sa réflexion, p. 444. — A une certaine profondeur, les carrières ont une température à peu près égale à celle des caves de l'Observatoire, p. 445. — Le point où elles prennent cette température, dépend des circonstances locales & des ouvertures qui s'y trouvent ; le nitre ne se forme que dans l'espace qui est sujet aux variations du thermomètre, pages 446 & suiv. — Effets de l'air à l'entrée d'une carrière, pag. 447 & suiv. — M. Rome induit de ces faits, que le nitre que donnent ces pierres, leur est transmis par

une cause étrangère, page 449. — Et que l'air est la seule qui puisse opérer ce phénomène, *ibid.* — L'acide nitreux ne les abandonne plus lorsqu'il les a imprégnées, à cause de son affinité avec elles, page 450. — Expériences de M. Margraff à l'appui de ce système, page 451. — Les substances animales ne produisent le nitre que par la propriété qu'elles ont de condenser l'air, & par conséquent l'acide nitreux qui y est uni, pages 451 & suivantes. — Les caves ne contiennent du Salpêtre que parce qu'étant toujours à la même température, elles servent, en certaines circonstances, à faire précipiter l'acide nitreux que l'air contient, page 452. — Raisons pour lesquelles nos appartemens n'en contiennent pas, page 454. — Les murs qui en produisent, ne le doivent qu'à la différence de température, *ibid.* — Par le même principe, les maisons des rues étroites en fournissent davantage, *ibid.* — Dissertation sur la question pourquoi le nitre abonde dans un climat aussi brûlant que celui de l'Inde, p. 454, 455, 456, 457. — L'acide nitreux a plus d'affinité avec le phlogistique qu'avec un autre corps, page 457. — Disposition locale qui donne au Salpêtre de l'Inde ou du Bas-Languedoc, une qualité différente de celui qu'on recueille dans les endroits habités, page 458. — C'est la chaleur qui donne au nitre sa base alkaline, *ibid.* — Il n'y a que les terres des pays chauds qui puissent produire du Salpêtre à base alkaline, page 460. — Les pluies détruisent la qualité alkaline, *ibid.* — Les Provinces Méridionales, & sur-tout le Bas-Languedoc, doivent fixer l'attention du Gouvernement pour la formation de nitrières artificielles, p. 462. — Les cendres de tamarins contiennent du sel de Glauber, & point d'alkali, *ibid.* — Les jours de pluie en Languedoc, sont moitié moins nombreux que sous le climat de Paris, page 463. — La chaleur y est plus continue & plus vive; le golfe de Lion devroit être rempli de nitrières qui donneroient une récolte abondante & peu couteuse, page 464. — Procédé pour la formation des nitrières artificielles, *ibid.* & 465. — La construction des hangars doit être telle que les rayons du soleil puissent s'accumuler, se réfléchir & se concentrer sur les terres préparées, *ibid.* & page 466. — Les substances animales ne servent, dans les nitrières, qu'à y attirer l'acide nitreux de l'air, *ibid.* — Manière de conduire des nitrières, page 467. — Et d'y faire circuler l'air, pages 467 & 468. — Différence de température nécessaire pour la condensation de l'air, page 469. — Expériences à l'appui de ces faits, *ibid.* & 470. — Les sels & la chaux qu'on emploie, sont très-propres à entretenir la fraîcheur des couches, *ib.* — Pour féconder les terres plus promptement, il faudroit y faire circuler l'air intérieurement par des canaux qui prendroient de la surface au centre, page 471. — Nécessité d'exposer les eaux d'arrosages à la même température que celles des couches, *ibid.* — Raisons de ce procédé, *ibid.* — Nécessité de consulter les tables Météorologiques, avant d'établir des nitrières, page 472. — Un pays est d'autant plus propre à la nitrification, que la chaleur y est plus grande & de plus de durée, *ibid.* — Formule algébrique, pour connoître la quantité de Salpêtre dont les terres sont chargées, lorsqu'on veut les lessiver, page 474. — Procédé pour le lessivage, *ibid.* 475, & 476. — L'évaporation est d'autant plus prompte, que la partie embrasée par le feu est plus grande, & la surface de l'eau en contact avec l'air, plus étendue, *ibid.* — L'acide nitreux a des affinités différentes avec les corps auxquels il peut s'unir, p. 478. — L'alkali végétal a autant de part à la formation du nitre que l'acide nitreux, page 479. — Moyens qu'on peut employer pour faire déposer l'alkali végétal dans les terres où il se dépose de l'acide nitreux, *ibid.* — La Nature le produit sans le secours de la combustion des végétaux, *ibid.* & 485. — Les lieux couverts ne produisent que du nitre à base terreuse, page 480. — Les terres salpêtrées à l'air dans l'Inde, en Espagne, &c. donnent du nitre à base alkaline, *ibid.* & 484. — Le nitre est composé de partie égale d'alkali & d'acide nitreux, p. 480. — Exposé

du travail des Salpêtriers de Paris. Ils trouvent dans les terres & décombres qu'ils amassent, du nitre à base terreuse, & du nitre à base alkaline, p. 480 & suivantes. — Analyse des cendres, par M. Lavoisier, page 481. — Les nitrières de Montpellier produisent du Salpêtre à base alkaline, page 483. — Remarques sur celles de Malthe, pages 483 & 484. — Les décombres sont préférables aux terres de fouilles, page 484. — L'alkali n'est dû qu'à la chaleur des rayons du soleil, *ibid.* & 485. — Les terres calcaires, placées près de la mer, ou de mares d'eau, & exposées au Midi, sont dans les circonstances les plus favorables à la formation du Salpêtre à base alkaline, page 484, 485. — Les rayons du soleil donnent cette qualité alkaline à la terre calcaire, page 485. — Les terres calcaires ne paroissent salpêtrées que par l'humidité & la qualité alkaline qu'elles acquièrent, page 486. — L'alkali végétal a la propriété d'attirer l'acide tenu en dissolution dans l'air, *ibid.* — La formation du nitre dépend des mêmes causes qui font varier le thermomètre, page 487. — Développement de ce systême; il explique, suivant M. Rome, tous les phénomènes de la formation du Salpêtre dans les villes, p. 489. — Dans les lieux non habités, p. 492 & 493. — Il ne contrarie pas les faits avancés par Stahl, par Lemery, pages 493, 494, 495. — Ni les observations de M. Dombey, page 496. — Ni les expériences de M. Pietsch, *ibid.* — Si le nitre s'accumule dans les murs en Brandebourg, c'est qu'ils sont placés dans les lieux humides, enveloppés d'exhalaisons urineuses, page 497. — M. Rome explique, par les mêmes moyens, les faits cités par M. Grunner, *ibid.* — Et le résultat des expériences de M. Neuhaus, pages 497 & 498. — La nitrière, décrite par M. de Milly, est formée, suivant lui, d'après les principes de la condensation de l'air, page 458. — Dans l'Inde, on arrose d'urine les terres destinées à produire du Salpêtre, pages 498 & 499. — Les Chinois emploient le même moyen, *ibid.* — Formation du nitre du canton d'Appensel, fondée sur les mêmes principes, *ibid.* — Rapporte un fait observé dans un Couvent des Capucins, qui prouve évidemment l'influencedes exhalaisons urineuses sur la formation du Salpêtre, page 500. — Une nitrière naturelle à Ruffec, prouve combien le voisinage des grandes masses d'eau y contribue, *ibid.* — Halle de Saint-Jean-d'Angely prouve l'avantage d'une nitrière, dirigée d'après la méthode indiquée, pages 500, 501. — L'Académie, dans son Programme de distribution du Prix, fait une mention honorable du Mémoire de M. Rome, H, p. 186.

RUFFEC. Analyse des pierres de ses carrières, page 596.

S.

SABLES DE DÉMOLITIONS de la ville de Caen, fournissent 8 pour $\frac{0}{0}$ de Salpêtre, page 329.

SAINT-GEORGE en Touraine. Observations minéralogiques sur ses environs, page 584. — Analyse des tuffeaux de ses carrières, page 585.

SAINT-MARC. L'on trouve du Salpêtre naturel dans les carrières habitées de ses environs, page 587.

SAINT-SAVINIEN. Carrière de pierre calcaire abandonnée, page 606.

SAINTONGE. Quelques carrières de cette Province contiennent du Salpêtre naturel, page 572.

SALIN & POTASSE. En quoi consiste leur différence, H, p. 190 & 191.

SALPÊTRE. La récolte en diminuoit de plus en plus en France, H, pages 1, 5 & 16. — Connoissances actuelles sur sa génération, p. 5. — Se dépose dans les murs de pierres tendres & poreuses, *ibid.* & 63. — Les lieux bas & humides sont les plus favorables à sa production, H, page 6. — Est contenu dans

plusieurs plantes, H, page 7. — Tout formé dans les végétaux, selon Lemery, H, pages 9, 10, 22. — Selon Glauber, H, pages 21, 57. — Son origine, suivant cet Auteur, H, page 21. — Opinion de Stahl & de Lemery le fils, H, page 22. — Moyens proposés pour établir une récolte sans fouille, H, p. 16. — Ce que sa récolte coutoit en Franche-Comté, H, page 14. — Le rétablissement de cette récolte ne peut être opéré par une Compagnie d'Entrepreneurs, H, page 16. — Multiplié en Suède par le moyen de couches & de hangars, en Prusse par des murailles faites exprès, H, page 23. — Sa fabrication à Malthe est la même qu'en Suède; on y a établi des hangars, H, p. 28. Sa formation, selon M. Pietsch, H, page 24. — Se forme naturellement & en abondance dans les terres des Indes, & cristallise en aiguilles à la surface, H, page 29. — Se tire en masse de mines qui existent dans les royaumes de Cachemire, de Siam & de Pégu, où il se trouve en bancs d'une certaine épaisseur, H, *ibid.* — Ne l'a-t-on pas confondu avec le *natrum*, H, *ibid.* — Ce n'est que depuis peu d'années qu'on a essayé d'en fabriquer en Amérique, H, page 30. — Est en général le résultat de l'union de l'acide nitreux & de l'alkali fixe végétal, H, page 31. — Soluble dans l'eau, on le sépare de la terre par les lessives, H, pages 31 & 32. — On le sépare d'avec l'eau par l'évaporation & la cristallisation, H, p. 32. — N'est pas toujours à base d'alkali fixe, mais souvent à base terreuse; alors il ne cristallise pas, & n'est pas propre à la fabrication de la poudre, H, page 32. — On le débarrasse du sel déliquescent par l'addition de l'alkali fixe végétal, *ibid.* — On propose plusieurs moyens de le faire par la voie sèche & par la voie humide, H, page 37. — Moyen d'en obtenir une riche efflorescence; sel marin arrosé d'urine putréfiée, selon l'Auteur du Mémoire N°. 2, H, page 38. — Manière de l'obtenir, selon lui, avec le sel marin & le vitriol, H, page 39. — Manière de le faire en trois jours, selon l'Auteur du Mémoire N°. 3; c'est la théorie de MM. Thouvenel; mais le temps doit être bien plus long que ne l'annonce l'Auteur, H, page 41. — Manière dont on peut augmenter sa production dans les écuries, H, page 46. — Etablissemens faits en Pologne, *ibid.* — Sa fabrication est confiée à une classe d'Ouvriers en général peu instruits, H, page 49. — Se forme par la résolution des principes des végétaux & des animaux, résolution qui s'opère par la putréfaction, H, page 49. — N'est pas inflammable, selon l'Auteur du Mémoire N°. 15, & ne fait qu'exciter très-rapidement la propagation du feu dans les corps inflammables allumés, H, page 57. — Sentiment de l'Auteur du Mémoire N°. 15, sur le nitre aérien, H, page 59. — Est une combinaison du gas putride & de l'air de l'atmosphère, selon les expériences de MM. Thouvenel, H, page 60. — Est préexistant dans les mines, selon l'Auteur du Mémoire N°. 16, H, page 61. — Manière dont on le récolte en Espagne, *ibid.* — On peut l'extraire des terres par le brassage, au lieu de l'extraire par lixiviation, selon l'Auteur du Mémoire N°. 17; méthode longue & embarrassante, H, page 62. — Manière de le retirer des démolitions, selon l'Auteur du Mémoire N°. 20, jugée impraticable par les Commissaires de l'Académie, H, page 64. — M. Beunie prétend qu'il n'est pas l'ouvrage de la végétation, comme l'a avancé Lemery, H, page 72. — C'est le sentiment de M. Cornette, H, page 81. — L'Auteur du Mémoire N°. 30, prétend que les marcs de raisin sont très-favorables à sa production, H, page 80. — Retiré des expériences de M. Cornette, H, pages 81, 82. — Les méthodes à prescrire pour sa formation, ne doivent pas être les mêmes pour toutes les Provinces, selon M. Cornette, H, page 84. — Retiré des expériences de l'Auteur du Mémoire N°. 29, H, page 75. — Retiré des différentes expériences de MM. Chevrand & Gavinet, H, pages 89, 90 & 91. — Les étables

de moutons & de chèvres sont, selon eux, les endroits où il se forme en plus grande abondance, H, page 91. — Etat de ce que la Franche-Comté en a fourni depuis 1772 jusqu'en 1776, H, page 92. — Prix auquel il lui revient, H, p. 120. — L'Auteur du Mémoire N°. 35, le regarde comme une espèce de moisissure ou de mousse qui croît & qui végète, système opposé à toutes les connoissances acquises, H, page 94. — Est tout formé dans la Nature, selon l'Auteur du Mémoire N°. 37. — Ses preuves sont des plus foibles, H, p. 96. — Distinction de quatre espèces de nitres, H, page 108. — Les plantes n'en donnent par l'analyse, qu'autant qu'elles ont crû dans un terrein qui en contenoit lui-même, H, page 109. — Est le produit de la fermentation putride : c'est un composé d'air, de phlogistique, d'eau & d'une portion de terre, selon l'Auteur du Mémoire N°. 2, H, page 109. — Manière dont on le fait en Prusse, H, pages 115 & 116. — D'après les connoissances actuelles, n'est pas, à proprement parler, un sel minéral; pourquoi, H, page 121. — Obtenu par MM. Thouvenel, du mélange de l'air déphogistiqué avec celui qui se dégage des matières végétales & animales en putréfaction, H, page 125. — Produit des nitrières-bergeries, H, page 129. — Opinion de l'Auteur du Mémoire N° 13, sur son origine & sa formation, H, page 132. — Produit des hangars au bout de quatre ans, H, page 134. — Ne peut exister sans putréfaction, H, page 135. — Les travaux de sa fabrication peuvent s'allier avec ceux de l'agriculture, M, p. 17, H, page 137. — Sa fabrication pourroit être suivie par les grands propriétaires de terres, Mémoire N°. 17, H, page 137. — Moyens que présentent les Ardennes pour sa fabrication, H, *idem.* — Plusieurs Provinces de France se refusent à cette production, H, page 140. — Examen des pays où il se trouve naturellement, page 148. — Provinces où l'on doit établir de préférence des nitrières artificielles, suivant M. Rome, H, page 150. — Se forme en plein air, suivant M. de Vereux, H, page 152. — L'Auteur du Mémoire N°. 23, le regarde comme l'ouvrage de la végétation; réflexions des Commissaires, H, pages 156 & 157. — Différentes méthodes pour en augmenter la récolte, H, pages 157 & 158. — Expérience sur sa production artificielle, H, pages 160, 161. — Résultat d'expériences d'après lesquelles l'Auteur du Mémoire N°. 24, détermine les terres qui sont les plus propres à sa formation, H, p. 161, 162. — Recherches & expériences multipliées de M. de Lorgna sur sa formation, H, p. 167, 168. — Salpêtre quadrangulaire pourroit également, suivant lui, servir dans la fabrication de la poudre, H, page 169. — N'est pas tout formé dans l'air ; il tire son origine du règne végétal & minéral, H, *ibid.* page 171. — Sa formation tient à la transmission du phlogistique d'un corps dans un autre, H, page 171 & 172. — Moyens d'augmenter sa production, H, pages 172 & 173. — Plan d'administration pour servir à la multiplication du Salpêtre, H, p. 174. — Raisons qui ont empêché les Commissaires de donner le premier Prix à M. de Lorgna, H, pages 174, 175. — Le règne végétal est le principal atelier où il se forme du nitre, Mémoire N°. 28, H, page 178. — Mélange de plantes nitreuses & de terre, H, pages 179, 180. — Nitre obtenu par le mélange de terre de jardin, de colombine, de suie & de bois neuf, H, page 180. — Obtenu par le mélange de laitues grossièrement hachées, & de terre de jardin arrosée d'urine putréfiée, H, p. 181. — Produit par le mélange de nicotiane, de terre de jardin & de boue de rue, arrosé d'urine, H, *ibid.* — Nitre produit par le mélange de terreau & de chicorée, arrosé d'urine, H, *ibid.* — Etat de la récolte du Salpêtre en France, depuis 1775 jusqu'en 1785, H, pag. 189. — En Touraine, pendant le même intervalle de temps, H, page 194. — Connoissances sommaires sur sa génération, pages 202, 203 & 204. — Est, suivant Lemery, l'ouvrage de la végétation, page 9. Difficultés de cette opinion, *ibid.*

— N'est pas tout formé dans les plantes, page 219. — Glauber croyoit que son acide n'étoit qu'une modification de l'acide marin, page 11. — Retiré d'un mélange de craie & de sel de Glauber, p. 14. — Retiré d'un mélange d'argile & de fumier de cheval bien pourri, p. 16. — Le gas putride contribue à sa formation, p. 16, 17, 18, 19. — L'air & l'humidité n'y sont pas moins essentiels, page 26. — Le vent du Nord est plus favorable que celui du Midi au progrès de la nitrification, selon M. Cornette, pag. 28 & 29. — L'air fixe entre dans sa composition, p 32. — Les substances végétales, en se putréfiant, fournissent de l'alkali fixe à l'acide nitreux, p. 37. — Les terres calcaires ou absorbantes, sont nécessaires à sa formation, *ibid.* — La craie ou la terre calcaire pure, est celle qui donne les résultats les plus abondans, page 76. — La magnésie du sel d'Epsum, même la terre alumineuse, ne sont point absolument impropres à la nitrification, page 77. — Le Salpêtre se forme au dernier degré de la putréfaction, page 39. — Quelles sont les substances végétales & animales qui conviennent le mieux pour sa formation, *ibid.* — Les substances dégagées par la violence du feu, n'y sont pas propres, page 73. — Méthode pratiquée en Suède & en Prusse, pour obtenir une récolte abondante de Salpêtre, pag. 43, 44 & 45. — Projet proposé au Gouvernement pour la France, pag. 47 & suiv. jusqu'à 55. — Exposé des divers sentimens sur la formation du Salpêtre, p. 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66. — La végétation & la putréfaction sont les deux principaux agens de sa génération, page 67. — Stahl a retardé la marche de nos connoissances sur sa formation, *ibid.* — Il ne fuse pas sur les charbons lorsqu'il est à base de terre calcaire, page 78. — Nitre alkalin & terreux, produit par l'exposition de la terre animale à l'air méphitique pendant quatre ans, *ibid.* — Son acide constitutif est formé d'une surabondance d'air, p. 81. — Cet air est son principe fondamental, page 94. — Produit par l'exposition de terres absorbantes à l'air atmosphérique dans les plaines, & sur-tout dans les étables & dans les latrines, page 87. — Sa fabrication en grand, utile au peuple & au Gouvernement, pages 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104 & 105. — Combiné avec le vitriol de Mars, page 174. — Expériences pour reconnoître la nature de sa base, pages 187, 188. — Tout sel dont l'acide nitreux est l'essence, est un véritable nitre, page 187. — Sa combinaison avec l'alkali tartareux, *ibid.* — Quantité qu'on en obtient par la combinaison de l'alkali végétal & de l'acide nitreux, page 196. — Salpêtre produit par une combinaison de terre végétale, & d'eau imprégnée de sucs extractifs des plantes, page 217. — Est un être de nouvelle création; sa génération n'est due qu'à la décomposition totale des corps organisés, page 223. — C'est le produit des matières végétales & animales, portées au plus haut point de putréfaction, page 225. — Lorsque le principe inflammable des substances végétales leur a été enlevé, elles ne sont plus propres à la nitrification, page 230. — Proportion la plus avantageuse de substances végétales & animales, & de terres ou plâtras pour la prompte génération du Salpêtre, page 237. — Le remuage des mélanges est indispensable, p. 240. — Proportions les plus avantageuses & méthode la plus favorable pour traiter les substances propres à la génération du Salpêtre, page 241. — Emplacemens & terreins, pages 241 & 242. — Ses matériaux se trouvent sur toute la surface du globe page 243. — Avantages des vidanges de latrines, *ibid.* — La Roche-Guyon est un exemple des nitrières naturelles, page 244. — Description d'une nitrière champêtre végétale, pages 248 & 249. — Plan d'administration pour la multiplication du Salpêtre, pages 254 & suivantes. — M. de Lorgna pense que les nitrières artificielles ne produiront jamais une récolte assez abondante de Salpêtre pour fournir aux besoins du Royaume, page 258. — Conseille de faire entier sa production dans la masse

libre des richesses vénales de la Nation, page 259. — Réflexions sur les moyens de former des fabriques de Salpêtre en grand, pages 282 & 283. — Plan de hangars pour les villes qui pourront fournir les matières nécessaires à sa formation, pages 284, 285 & suiv. jusqu'à 288. — Manière d'arroser les couches, pages 295 & 296. — Dépense pour la formation d'une nitrière, p. 297, 298, 299. — Bénéfice résultant; intérêt des avances compris, page 299. — Quantité de Salpêtre obtenue du lessivage des terres, des bergeries à moutons & à chèvres, page 300. — Ce sont les plus riches de toutes les terres, page 305. — Construction de hangars plus économiques que ceux proposés par les Régisseurs des Poudres, page 303. — Quantité de Salpêtre qui a été récoltée pendant six ans en Franche-Comté, page 310. — L'on pourroit en récolter en France environ six millions de brut, page 324. — Sans compter les pays où les terres ne sont pas propres à cette fabrication, comme la Bretagne, page 325. — Quantité considérable qu'on en peut obtenir des démolitions de Paris, *ibid.* — Les Salpêtriers en perdent beaucoup par leur mauvaise manière de lessiver, page 328. — Sa régénération s'opère très-promptement dans les tuffeaux, page 332. — Il se trouve à base alkaline dans les craies abreuvées de suc des végétaux, autrement il est à base terreuse, page 339. — Pour qu'il puisse dédommager des frais de fabrication, il faut que les eaux des lessives soient à 6 ou 8 degrés du pèse-liqueur, *ibid.* — Il pourroit s'en récolter huit cent milliers par an, dans la Province de Franche-Comté, page 349. — Il se trouve en grande abondance sous les aires des granges en Franche-Comté, ce qui prouve qu'un air habituellement renouvelé n'est pas nécessaire à sa formation, page 355. — Il contient, suivant M. Beunie, lorsqu'il est brut, de la terre calcaire, de la sélénite, une substance grasse, du sel marin, page 373. — N'est, à proprement parler, ni minéral, ni animal, ni végétal, page 374. — Ses signes caractéristiques résident dans son acide, *ibid.* — Raffiné, il contient toujours une portion de sel marin, *ibid.* — Ne se trouve pas dans l'intérieur de la terre, comme les autres sels, page 385. — Doutes sur l'abondance de la récolte de l'Inde, *ibid.* — Ne se trouve pas dans les terres purement vitrifiables, *ibid.* — Sa matrice est alkaline ou terreuse, page 386. — Il est produit par l'acide de la putréfaction uni au phlogistique & aux substances calcaire & alkaline, page 388. — Obtenu de différens mélanges d'urine, de vitriol, de cendres & de terres, page 400. — On en trouve dans les lieux habités, & dans ceux qui ne le sont pas, page 424. — Les plantes en contiennent de tout formé, selon M. Granit, page 428. — La chaleur n'est pas généralement admise comme favorable à sa formation, pages 430, 431. — L'air & l'humidité en sont des agens nécessaires, page 430. — L'air n'est, suivant M. Rome, nécessaire à sa formation que lorsqu'il vient de certaines directions, *ibid.* — C'est en comparant l'Art & la Nature qu'on peut parvenir à des connoissances exactes sur sa formation, pages 431 & suivantes — Se trouve dans l'Inde, dans les pays inhabités, en Espagne, dans les terres labourées, sans le secours des matières animales, pages 431 & 432. — Ces matières sont donc au moins inutiles à sa formation, page 433. — Le Bengale, l'Espagne & le Bas-Languedoc en sont des mines naturelles, page 435. — Il paroît que dans l'Inde il est plus pur le long des rivières, dans l'intérieur des terres, qu'à leur embouchure, p. 434. — On en recueille en Bas-Languedoc, dans le golfe de Lion, d'aussi pur que dans l'Inde, *ibid.* — Observations sur les climats, les positions des pays qui en contiennent des mines naturelles, p. 435 & 436. — La proximité de la mer est favorable à sa formation, p. 436. — L'exposition des terres calcaires au soleil est un des objets essentiels à sa formation, page 443. — Ne se forme que jusqu'à 20 pieds de distance de l'entrée des carrières, page 444. — On le trouve d'autant plus abondamment & plus profondément

profondément dans les carrières, qu'elles sont plus aérées, & que l'accès de l'air extérieur en change la température, p. 448 & 449. — Celui qu'on trouve dans les pierres calcaires leur est transmis par des causes étrangères & extérieures, page 449. — Ne se forme dans les carrières que dans l'espace qui est sujet aux variations du thermomètre, pages 446 & 447. — Ne se produit, suivant M. Rome, dans les habitations & dans les écuries, &c. que par la propriété qu'ont les substances animales de condenser l'air, & par conséquent l'acide nitreux qu'il contient, page 451 & suivantes. — Ne se produit dans les caves, suivant le même, que parce qu'elles condensent l'air qui y circule, pages 452. — Celui des murailles des maisons ne s'y dépose de même que par la différence de température, page 454. — On ne le trouve à base d'alkali que dans les pays très-chauds, pages 458 & 460. — Peut se former sans le secours des substances végétales & animales, page 461. — Sa récolte prompte & abondante dépend de l'intelligence de ceux qui sont chargés de le recueillir, page 473. — Il est à base terreuse ou alkaline, selon les positions locales, page 479. — Il est à base terreuse dans les caves, celliers, dans tous les endroits couverts, pages 480, 484. — Il est à base d'alkali végétal dans les terres exposées à l'air dans les climats chauds, p. 480, 484. — Est composé de parties égales d'acide nitreux & d'alkali végétal, page 480. — Sa formation tient en grande partie à la cause qui produit la descente du mercure dans le thermomètre, p. 487. — Se forme toujours dans les terres calcaires, qui, par des circonstances particulières, peuvent être alternativement plus échauffées & plus refroidies que l'air environnant, pages 488, 489. — Celui qu'on retire des substances imprégnées d'urine, n'est dû, suivant M. Rome, qu'au refroidissement que les sels occasionnent dans les corps qui en sont humectés, pages 490, 491. — Produit par l'union de la chaux vive à l'acide du bois, page 491. — S'accumule dans les murs en Brandebourg, parce qu'ils sont placés dans des lieux humides & enveloppés d'exhalaisons urineuses, p. 497. — Recueilli d'après les moyens de M. Neuhaus, *ibid.* — Pour en augmenter la récolte, les Indiens arrosent d'urine les terres propres à le produire, pages 498, 499. — Ne se trouve à Mouceau que dans le bas des côteaux, p. 538. — On n'en trouve plus lorsqu'on est parvenu à trente pieds au dessus des habitations, *ibid.* — Obtenu par la précipitation de la terre calcaire, des eaux mères, des craies de la Roche-Guyon, Authile, Mouceau, &c. pages 507 & suivantes. — Obtenu par le lessivage des craies exposées à l'air pendant quinze mois, après avoir été dépouillées de tous les sels qu'elles pouvoient contenir, page 560. — Est à base calcaire, lorsqu'il se forme éloigné de toute habitation, page 562. — Est à base d'alkali végétal, lorsqu'il se forme près des habitations, *ibid.* — Celui qui existe dans la craie tend à se montrer à la surface sous forme cristalline, & sous la figure de dendrites composées de petites aiguilles, pages 562, 563. — Formation des efflorescences salpêtrées, page 563. — Le Salpêtre à base alkaline a besoin, pour se former, du concours des exhalaisons animales, page 565. — A base terreuse, se forme par l'action de l'air seul, *ibid.* — Il n'est besoin que de très-peu d'exhalaisons animales pour la formation du Salpêtre à base alkaline dans les craies, page 566. — On en trouve de naturel en Touraine & en Saintonge, comme aux environs de la Roche-Guyon, pages 572 & suivantes. — Se trouve abondamment dans une espèce d'argile qui remplit les fentes perpendiculaires des carrières de tuffeau, page 581. — Se trouve abondamment dans les carrières des environs de Chaumont, Monthou, Bourré, Luynes, Saint-Marc, Mineroles, Trèves, Souzé en Touraine, pages 587 & suivantes. — Dans les carrières de Sainte-Mesme & Saint-Savinien en Saintonge, page 606. — On en retire à base terreuse de l'analyse des efflorescences qu'on appelle *Lac-Luna*, page 594. — De toutes les carrières de

tuffeaux, pour peu que l'air y pénètre ; on y en trouve à base d'alkali fixe, même dans des lieux inhabités, pour peu que les hommes les aient fréquentés, p. 608. — Sa fabrication artificielle, pages 633 & suivantes. — Mine de Salpêtre à base alkaline, découverte dans la Pouille, dans le Royaume de Naples, annoncée par une lettre du Commandeur de Dolomieu, à M. le Duc de la Roche-Foucauld, H, pages 195 & 196. — L'exploitation du Salpêtre a d'abord été libre à la Roche-Guyon ; elle a passé ensuite dans les mains des Seigneurs qui l'ont cédée au Roi, page 610. — Dans quel état & comment il se trouve à la Roche Guyon, pages 609 & suiv. — Expériences pour déterminer de quelle manière la craie s'imprègne des principes qui le constituent, pages 620 & suiv. — Décomposition du Salpêtre par le charbon, faite par M. Lavoisier, page 625. — Produit résultant de cette décomposition, p. 627 & 628. — Calcul des quantités de mofette & d'air vital qui entrent dans la composition de l'acide nitreux, d'après MM. Cavendish & Lavoisier, pages 628 & 629.

SALPÊTRE À BASE TERREUSE. Sa distillation avec l'huile de vitriol, p. 183. — Sa combinaison avec le sel marin purifié, page 173. — Il ne lui faut pas très-long-temps pour se changer en Salpêtre pur, page 535. — On ne le trouve que dans cet état dans les lieux éloignés des habitations, p. 562.

SALPÊTRE DE PIGEONS. Efflorescence jaune & blanche, qui se trouve sur les craies abritées de la pluie aux environs de la Roche-Guyon ; elle contient du sel marin à base d'alkali végétal, & du nitre ainsi que du sel marin à base terreuse, p. 513, 515, 516, 517, 540.

SALPÊTRE. (mort du) Croûte, partie saline, partie terreuse, qui se trouve à la surface des rochers aux environs de la Roche-Guyon, & qui contient du Salpêtre, pages 517, 542, 543.

SALPÊTRE QUADRANGULAIRE. Est, suivant M. de Lorgna, aussi propre que celui à base végétale pour faire de la bonne poudre, p. 191. — Quantité qu'on en obtient par la combinaison de l'alkali marin avec l'acide nitreux, p. 197.

SALPÊTRIERS. Avoient droit de faire des visites & des fouilles dans les maisons des particuliers, H, p. 5. — Exerçoient des monopoles, H, p. 14. — Calcul de ce qu'ils coutoient à la Province de Franche-Comté, H, pag. 15, 118 & suiv. — Réglemens qui les favorisoient, cause de la diminution de la récolte du Salpêtre en France, H, p. 16. — Leurs intérêts joints aux préjugés, ont apporté de la résistance aux nouveaux établissemens, H, page 19. — Allemands ne sont pas moins à charge que l'étoient ceux de France, par la permission qu'ils avoient d'exercer la fouille, H, page 45. — Emploient ordinairement une trop petite quantité de cendres, H, page 52. — L'Auteur du Mémoire N°. 15, voudroit qu'on leur affectât une maison dans chaque Communauté, H, p. 59. — Projet proposé à leur égard, par l'Auteur du Mémoire N°. 30, H, p. 72. — Négligent les nitrières naturelles, parce que le Salpêtre y est presque toujours à base terreuse, au lieu que celui qui se forme dans les lieux habités, est naturellement à base d'alkali végétal, H, p. 102. — Au lieu d'être ambulans comme ils étoient, l'Auteur du Mémoire N°. 2, second Concours, propose de leur procurer des établissemens fixes, H, pages 110. — Etoient logés aux frais des Communautés, achetoient des cendres au dessous du prix courant, des bois à vil prix ; leurs exactions, H, pages 118, 119, 120. — Proposition de les entretenir aux frais des Communautés, H, page 136. — Ceux de Paris ne tirent pas tout le parti possible des matériaux de démolitions, H, pages 141 & 142. — Réflexions des Commissaires sur leur travail, H, *ibid.* — Différence du résultat des travaux de ceux d'Italie & de ceux de France, H, pag. 166. — Travail particulier de celui établi dans une carrière, à l'extrémité de la forêt de Villers-Coterêts, près l'Abbaye de Long-Pont, p. 634. — A

l'avantage inappréciable d'avoir le bois pour rien, & d'en obtenir une grande quantité de cendres, page 636.

SANG. Il eſt, ſuivant MM. Thouvenel, de toutes les matières animales la plus propre à la formation du Salpêtre, H, page 132. — Son efficacité reconnue, *ibid.* — *Sang* de bœuf, mêlé à la cuite de Salpêtre pendant l'évaporation, procure une criſtalliſation plus belle, eſt préférable à la colle pour cet objet, H, pag. 74. — Son uſage dans la pratique des nitrières, recommandé par MM. Thouvenel; expériences des Commiſſaires de l'Académie, H, page 126.

SATURATION. S'opère à froid ou à chaud, page 363. — L'alkali chaud neutraliſe plus d'acide nitreux, *ibid.*

SAVONNIERS, (leſſive & terres des) propoſées par l'Auteur du Mémoire N°. 9, pour la fabrication du Salpêtre, H, page 47. — M. Beunie conſeille de prendre de l'eau des Savonniers pour éviter la dépenſe de l'alkali fixe, H, pag. 74.

SAVON NOIR. L'eau qui en eſt imprégnée après avoir ſervi à la leſſive du linge, peut ſuppléer à la potaſſe & aux cendres dans la fabrication du Salpêtre, p. 392.

SCIURES de bois, ou écorces de Tanneurs, employées dans les couches à Salpêtre, H, p. 139.

SÉLÉNITE provenant de la décompoſition du ſel de Glauber, uni à la craie, p. 14. — Retiré d'un mélange de craie & de tartre vitriolé, p. — Les craies en contiennent naturellement, même celles qui n'ont point été expoſées à l'air, p. 616.

SEL MARIN. Peut ſe convertir en Salpêtre, ſelon Glauber & pluſieurs autres Auteurs, H, pages 22, 37, 81 & 115. — Sa précipitation dans le raffinage du Salpêtre, forme l'objet d'un bon Mémoire de M. Pourfour du Petit, H, p. 23. — On en ſaupoudre les couches, H, page 25. — Nuit à la formation du Salpêtre, comme l'a fort bien dit M. Granit, en ce qu'il retarde la putréfaction, H, p. 11, 27, 66, 106, 109, 121, 122. — Criſtalliſe dans la chaudière longtemps avant le Salpêtre, & on le retire avec des écumoires; c'eſt ce que les Salpêtriers nomment le grain, H, p. 33. — Poſſibilité de ſa converſion en Salpêtre, ſelon l'Auteur du Mémoire N°. 2, H, p. 39. — Elle n'eſt pas reconnue par les Commiſſaires, *ibid.* — Sa tranſmutation en Salpêtre, ſelon l'Auteur du Mémoire N°. 4, H, n'eſt pas prouvée, d'après le jugement des Commiſſaires, H, pages 41, 42, 43. — Peut reſter dans les eaux mères, lorſque l'on ne pouſſe pas trop loin l'évaporation, H, page 44. — Ne peut pas remplacer les cendres & l'alkali fixe dans la fabrication du Salpêtre, comme le prétend l'Auteur du Mémoire N°. 26, page 69. — Nuit à la formation du Salpêtre, mais moins que le vitriol, ſelon l'Auteur du Mémoire N°. 29, H, page 77. — Ne ſe convertit point en Salpêtre, ſelon M. Cornette, H, page 82. — Sa prétendue converſion annoncée par Glauber, & ſoutenue enſuite par un grand nombre de Chimiſtes, eſt reconnue abſolument fauſſe, H, pages 121 & 122. — Sa quantité va toujours en augmentant dans les terres déjà employées, que l'on leſſive de nouveau, tandis que le contraire devroit arriver s'il ſe transformoit en Salpêtre, H, p. 131 Imprégné de différentes eſpèces d'air, p. 75. — Retiré de la craie humectée d'eau diſtillée, & tenue huit mois expoſée à l'air dans des étables, page 116. — Combiné avec du nitre à baſe calcaire, page 173. — Avec la terre végétale & des plantes fraîches, page 175. — Avec l'acide nitreux, page 173. — L'alkali minéral entre environ pour les $\frac{3}{7}$ dans ſa compoſition, p. 197. — Peut ſuppléer dans quelque cas à l'alkali dans la nitrification, ſuivant M. de Lorgna, p. 239. — Sel commun employé en petite quantité, n'eſt pas inutile à la nitrification, page 239. — On retire moins de Salpêtre des mélanges où il eſt employé en grande doſe, que de ceux où il n'entre pas, p. 401. — Il a, ſuivant M. Rome, l'avantage d'entretenir une certaine fraîcheur dans les couches, page 470. — Les efflorescences farineuſes, nommées Salpêtre de pigeons, en contiennent, pages

539, 540. — Les circonstances de sa formation dans les craies de la Roche-Guyon, sont à peu près les mêmes que celle de la formation du Salpêtre, p. 564. — Il se trouve toujours dans ces craies mêlé avec le Salpêtre, page 610.

SEL MARIN À BASE PARTICULIÈRE. Obtenu par le lessivage des efflorescences d'Authile, pages 555 & 556.

SELS NEUTRES À DIFFÉRENTES BASES. Imprégnés de différentes espèces d'air, page 75. — Leur définition, p. 187. — Inutiles en général dans la fabrication du Salpêtre, page 289.

SOUSÉ. Tout le Salpêtre qu'on tire des carrières des environs de cet endroit, est à base terreuse, pages 592, 593.

STAHL. Regardoit l'acide nitreux comme une modification de l'acide vitriolique, pages 11, 57. — Son opinion a retardé le progrès des connoissances relatives à la formation du Salpêtre, page 67. — Dissertation sur son opinion, page 493.

SUBSTANCES ANIMALES. Employées en trop grande quantité, sont nuisibles à la formation du Salpêtre, H, page 164. — Elles fournissent une plus grande quantité de principes ignés que les végétales, page 233. — Chair de mouton très-divisée, mêlée avec des herbes hachées, & une grande quantité de chaux vive, page 235. — Sont plus favorables à la formation du nitre que les matières végétales, pages 243 & 429. — Plus il en entre dans les mélanges propres à la formation du Salpêtre, moins on retire de nitre à base d'alkali végétal, p. 204. — Degré de chaleur convenable pour exciter leur fermentation, page 247. — Les urines, le sang & les débris des boucheries, la chaux de Tanneurs & de Mégissiers, les matières solides du fond des fosses d'aisance, le fumier de cheval, de mouton, de chèvres, sont les plus convenables pour la formation du Salpêtre, pages 289 & 290. — Huit pieds cubes pris dans une voirie abandonnée depuis quatre ans, n'ont pas produit de Salpêtre, page 300. — Quatre pieds cubes des terres d'un cimetière ont produit 3 livres 1 once de Salpêtre, page 301. — Réunies avec les substances végétales en putréfaction, favorisent la formation de l'acide nitreux, pages 369 & 370. — La ville de Saint-Omer peut fournir cent soixante-quinze mille pieds cubes de substances animales & végétales, page 407. — Ne sont pas indispensablement nécessaires à la formation du Salpêtre, pages 431, 432, 433 & 461. — Ne produisent du Salpêtre, suivant M. Rome, que par la propriété qu'ont leurs sels de condenser l'air, page 451. — Elles ne servent dans les nitrières, suivant M. Rome, qu'à attirer l'acide nitreux de l'air; on peut y suppléer par d'autres moyens propres à remplir le même objet, page 466.

SUBSTANCES SALINES. Leur mélange inutile dans la formation des nitrières, page 289.

SUBSTANCES PUTRESCIBLES. Ne doivent être employées qu'à la proportion d'un dixième dans les mélanges propres à la formation du Salpêtre, page 238.

SUBSTANCES VÉGÉTALES. Leurs principes dégagés par le feu, ne sont pas propres à la formation du Salpêtre, p. 73. — Mêlées avec de la chair de mouton, & à une grande quantité de chaux vive, page 235. — Degré de chaleur convenable pour exciter leur fermentation, page 247. — Les boues des rues, la terre des habitations, la terre calcaire, les plantes fraîches, les débris de jardins, sont les plus propres à la génération du Salpêtre, pages 290 & suiv. — Réunies avec les substances animales en putréfaction, favorisent la formation de l'acide nitreux, pages 369 & 370. — La ville de Saint-Omer peut en fournir par an cent soixante-quinze mille pieds cubes ainsi mêlées, p. 407. — Ne sont pas indispensablement nécessaires à la formation du Salpêtre, page 461. — Donnent un Salpêtre à base alkaline par leur décomposition, pages 466 & 609.

SUÈDE. Méthode usitée pour la production & récolte du Salpêtre dans ce Royaume,

pages 43, 44, 45. — Ses nitrières sont établies d'après le systême de Glauber, page 426.

SUIE. On pourroit, en la brûlant, en tirer une grande quantité d'alkali, Mémoire N°. 24, H, p. 159.

T.

TABAC. L'eau dans laquelle on a fait macérer ses feuilles, favorise la formation du Salpêtre; cet usage se pratique en Espagne, page 425.

TAPSICON, ou poivre de Guinée. Ses feuilles desséchées détonnent au feu, Mémoire N°. 28, H, p. 178.

TARTRE VITRIOLÉ. Uni avec 12 livres de craie & 4 de viande, p. 13. — On a faussement prétendu en obtenir par la lessive d'un linge imbibé d'huile de tartre, exposé quelque temps à l'air, page.....

TERRE. Composée de sablon & de talc, sans aucune partie calcaire, trouvée chargée de Salpêtre, pages 601 & 602.

TERRE ALUMINEUSE. Imprégnée de différentes espèces d'air, page 75. — Exposée à une calcination complette, *ibid.* — Expériences faites sur cette terre exposée dans des étables, p. 118.

TERREAU. Arrosé d'eau de mare, H, p. 43. — Arrosé avec le résidu de la distillation du vin, H. p. 44. — Proposé par M. Cornette, pour la génération du Salpêtre, H, page 83 — Par l'Auteur du Mémoire N°. 13, H, page 33. — Contient quelquefois naturellement du Salpêtre, H, page 183.

TERRE MAGNÉSIENNE. Imprégnée de différentes espèces d'air, p. 75. — Après avoir essuyé une calcination complette, *ibid.* — Elle ne se charge d'acide nitreux qu'accidentellement, page 77. — Exposition de cette terre à l'air des étables, page 118.

TERRES. Destinées à la production du Salpêtre, doivent être divisées de manière que l'air puisse les pénétrer facilement, page 40. — Utilité de les remuer lorsque la putréfaction est achevée, page 41. — De renouveller les surfaces, & de faciliter le développement du gas putride, page 16. — Moyen de les rendre propres à la fabrication du Salpêtre en les brûlant, H, page 123. — Ne doivent être ni trop argileuses, ni trop sableuses, H, pages 18 & 56. — Celles déjà salpêtrées sont préférables pour la formation des couches, H, page 73. — Lorsqu'elles sont de bonne qualité, il ne leur faut ni fécondations ni arrosages, l'air seul suffit pour les salpêtrer, H, pages 18 & 22, M, p. 145. — Leur combinaison avec différentes matières animales, végétales & minérales, pages 175 & 176. — Ne doivent être lessivées qu'au bout de trois ans, selon l'Auteur du Mémoire N°. 13, H, page 58. — Doivent être mises en couches après avoir été lessivées, H, pages 33 & 46. — Il n'est pas encore décidé si elles ne s'épuisent pas à la longue, & s'il n'est pas nécessaire d'y remettre des matières susceptibles de putréfaction, H, pages 123 & 126. — Retirées des nitrières bergeries, traitées avec différens arrosages, donnent au bout d'un an 8 à 9 onces de Salpêtre par quintal, H, page 129. — Quand elles ont été lessivées en hiver, on peut les répandre ensuite dans les champs, pour servir d'engrais, H, page 138. Celles des habitations dans les pays de craie sont naturellement salpêtrées, Mémoire N°. 18, H, page 142. — Lorsqu'elles sont neuves, elles ne donnent, au bout de trois ans, qu'un produit très médiocre, Mémoire N°. 18, H, p. 143. — Leur mélange avec des matières putrescibles est favorable à la génération du Salpêtre, H, p. 163. — Il est très-avantageux de distribuer & de diviser les corps fermentescibles, page 232. — Celles des fossés qui se trouvent dans les terres labourables,

ſont propres à produire du Salpêtre, page 246. — Le nitre ſe forme dans l'intérieur des terres comme à la ſurface, page 275. — Obſervation à l'appui de cette opinion, page 276. — Celles de couches trop chères pour en former des nitrières, page 285. — Toutes celles qui ſont propres à la végétation, ſont favorables à la production du Salpêtre, page 350. — De douze eſpèces de terres végétales, priſes dans un pays très-fertile en blé, aucune n'a produit de nitre, page 383. — Manière dont les traite le Salpètrier de Long-Pont, p. 634, 635.

TERRES ANIMALES. Imprégnées de différentes eſpèces d'air, page 75. — Expoſées pendant quatre ans à l'air méphitique de la putréfaction, p. 78. — Paroiſſent propres à la formation de l'alkali, page 80.

TERRES ARGILEUSES. Ne produiſent preſque pas de Salpêtre, p. 92.

TERRES CALCAIRES. Mêlées avec du fumier, produiſent du Salpêtre, H, p. 6. — Accélèrent la putréfaction, H, page 10. — Se ſalpêtrent ſeules & ſans addition, ſuivant quelques Auteurs; opinion contraire aux expériencees de MM. Mariotte & Lemery, H, pages 18 & 22. — Contiennent le germe de l'acide nitreux, Mémoire N°. 24, H, page 158. — Regardées, par les anciens Chimiſtes, comme les matrices où l'air dépoſe l'acide nitreux, page 8. — Paroiſſent les plus propres à la fermentation de l'acide nitreux, page 80. — Leur expoſition à différentes eſpèces d'air, pages 74 & 75. — Leur expoſition dans des excavations de mines, ou dans des foſſes ſuperficielles, pratiquées dans des terres végétales & marécageuſes, pendant huit mois, page 87. — A l'air atmoſphérique des plaines, & dans des lieux très-élevés, pendant huit mois, *ibid.* — A l'air des cuves en fermentation vineuſe, & à des foyers ſans ceſſe allumés avec du charbon, *ibid.* — A l'air des étables, caves, latrines, &c. *ibid.* — Celles de Champagne contiennent quelquefois plus d'une once ½ de réſidu ſalin par quintal, p. 92. — Ne donnent du nitre que lorſqu'elles ſont expoſées à la vapeur de matières putrides, p. 382. — Paroiſſent la baſe que la Nature a généralement adoptée pour y dépoſer ou y former l'acide nitreux, page 432. — Le nitre qu'elles contiennent leur eſt tranſmis par une cauſe extérieure & étrangère, ſuivant M. Rome, p. 449. — Abſorbent l'acide nitreux que l'air y dépoſe, page 461. — Celles des environs de Montpellier peuvent ſervir de baſe à des nitrières, p. 465. — Expoſées au Midi & près de la mer ou des fleuves, ſont dans les circonſtances les plus favorables pour former du nitre à baſe alkaline, pages 484 & 485. — Ne paroiſſent ſe ſalpêtrer, ſuivant M. Rome, que par l'humidité & la qualité alkaline qu'elles reçoivent, p. 486. — Leſſivées avec de la cendre, donnent du Salpêtre à baſe alkaline, p. 304, 305. — Leſſivées, expoſées à l'air ſous un toit de paille, ſe ſalpêtrent de nouveau & ſe chargent d'autres ſels, p. 505. — Expériences faites ſur celles des environs de la Roche-Guyon, Authile, Mouceau, pag. 512 & ſuiv. *Voyez* PIERRES CALCAIRES & CRAIE.

TERRES DE FOUILLE. Sont fort riches dans les Ardennes, Mémoire N°. 17, H, page 138.

TERRES DES MARAIS. Ne donnent plus d'air inflammable lorſque le Salpêtre eſt formé, H, page 172. — Expoſées à une grande chaleur, perdent leur propriété de ſe nitrifier, *ibid.* — Expériences ſur leur diſpoſition à ſe ſalpêtrer avant & après avoir été privées de leur air inflammable, page 214.

TERRES SABLEUSES. Ne produiſent preſque pas de Salpêtre, p. 92.

TERRES SALPÊTRÉES. Obſervations ſur le leſſivage, pages 251, 252, 255, 269, 315, 360 & ſuivantes. — Inconvénient de les leſſiver auſſi-tôt après la fouille; avantage de les expoſer quelque temps à l'air ſous des hangars, H, page 50. — Elles doivent être remiſes en couches après avoir été leſſivées, H, pages 33 & 46. — Produit de celles de bergeries après différens temps de repos, pages 300 & 301. — Produit de celles de bouveries & écuries, *ibid.*

— Produit de celles des granges & de nitrières artificielles, *ibid.* — Lorfqu'elles font une fois difpofées à donner de l'acide nitreux, il faut très-peu d'engrais pour entretenir la fabrication, p. 360.

TERRES VÉGÉTALES. Sont les meilleures qu'on puiffe employer pour la formation du Salpêtre, fuivant l'Auteur du Mémoire N°. 14, H, page 135. — Elles s'épuifent à la longue, H, page 134. — On a attribué leur fertilité au nitre qu'elles contenoient : les expériences de M. Beunie détruifent cette opinion, H, page 72. — Celles de quelques parties de l'Inde font de véritables nitrières naturelles, H, page 28. — Celles incultes des Provinces Orientales & Méridionales d'Efpagne contiennent du Salpêtre, fuivant M. Bowles, H, p. 29. — Il s'en montre en efflorefcence dans les terres d'Ukraine, H, p. 26. — Les terres noires de deffous le gazon font très-propres à fe falpêtrer, H, p. 24 & 115. — Celles de potager ou de jardin donnent jufqu'à 4 onces de réfidu falin par quintal, page 92. — Suivant M. Thouvenel, la nitrification y eft moins abondante que dans la terre calcaire, page 117. — Elles fourniffent trois ou quatre fois plus de fel nitreux à l'air, que dans des couches où l'air n'a pas une libre circulation, *ibid.* — Sont de tous les matériaux, même de ceux de fouille, les plus propres à la formation du Salpêtre, Mémoire N°. 14, H, page 135. — Expériences fur des terres végétales tenues feules en expérience pendant treize mois, page 175. — Dépouillées de leurs fels par le lavage, & imbibées d'une diffolution de plantes par l'efprit de vin, page 217. — Dépouillées de leurs fels par le lavage, recouvertes d'un extrait de plantes, *ibid.* — Des terres noires très-fumées, produifant deux récoltes par an, n'ont pas donné de Salpêtre par lixiviation, page 383. — Contiennent toutes plus ou moins de Salpêtre, fuivant M. de Vereux, H, page 152. — Eprouvées par les Commiffaires de l'Académie, elles contiennent infiniment moins de Salpêtre que ne l'annonce M. de Vereux; ce qui donne lieu de foupçonner que l'eau dont il s'eft fervi pour leffiver fes terres, contenoit du Salpêtre, H, pages 152 & 153.

THOUVENEL. (MM.) Obfervent que l'origine du Salpêtre a été plus recherchée que celle d'aucun autre fel, p. 56. — Cette queftion, quoique propofée par plufieurs Académies, n'a jamais été réfolue comme queftion chimique; l'ufage en a donné une folution imparfaite, comme queftion politique, *ib.* — Tous les pays ne font pas également propres à fa production, *ib.* — Il vient naturellement dans plufieurs pays, *ibid.* — La fouille eft très-onéreufe aux Peuples, *ib.* — Le moyen de la fupprimer fans inconvénient, eft de chercher, par les procédés chimiques, un moyen pour former de l'acide nitreux, *ibid.* — Idées fommaires des Anciens fur l'acide nitreux, p. 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66. — Corollaire général, que la végétation & la putréfaction font les deux principaux agens de la génération du Salpêtre, page 67. — Les idées de Stahl & de fes fectateurs ont retardé le progrès des connoiffances relatives à la formation du Salpêtre, *ibid.* — Le fyftême de Lemery & de Glauber eft démontré faux par le Corollaire général, page 68. — Il faut marcher d'après l'expérience, pour connoître les principes conftitutifs du nitre, page 71. — Cette fubftance faline ne fe trouve que dans le voifinage des matières putréfiées, mélangées avec des terres calcaires légères & poreufes, abritées du foleil, de la pluie, & entretenues à une certaine humidité douce, page 71. — Les Chimiftes favent apprécier l'influence de la chaleur & de l'humidité, *ibid.* — La terre calcaire fert d'abforbant pour les acides, *ibid.* — Elle maintient la putridité dans de certaines bornes, p. 71. — Examen des corps en putréfaction dans les vaiffeaux fermés, pages 72 & 73. — Les principes des fubftances végétales, dégagés par le feu, ne font pas propres à la formation du Salpêtre, *ibid.* — L'air eft le principal

agent de la putréfaction, *ibid.* — Matières qui s'exhalent pendant la putréfaction, *ibid.* — Analyse de l'air atmosphérique, *ibid.* — Expériences pour connoître les différentes matières subtiles, tant de l'air que des corps organiques qui entrent dans la composition de l'acide nitreux, pages 73, 74, 75, 76, 77, 78 & 79. — Quatre espèces de terres susceptibles de se prêter à la génération du Salpêtre, pages 80, 81. — Toutes les époques de la putréfaction ne sont pas favorables à la nitrification, page 83. — Les matières animales valent mieux dans les commencemens, & les excrémenteuses vers la fin de la putréfaction, *ibid.* — Explication de ce fait, page 85. — Analyse de l'air qui se dégage pendant la putréfaction, p. 84, 85, 86. — Expériences pour connoître les espèces d'air les plus propres à la nitrification, pag. 86, 87. — Réflexions pour completter la théorie de la nitrification, p. 88, 89. — Tout prouve qu'il se forme de l'acide nitreux dans l'atmosphère, page 90. — Et qu'il se décompose, *ibid.* — Raison de sa décomposition, p. 91. — Il se trouve du nitre presque par-tout, mais en quantité différente, *ibid.* — Raison de cette différence, pages 91, 92 & 93. — Les matières premières & les conditions essentielles à la formation du nitre, ne se trouvent qu'à la surface du globe; il n'y en a pas de mines souterraines, page 96. — Il se forme quelquefois des sels d'une autre nature dans des lieux très-propres à la nitrification, *ibid.* — Différence du Salpêtre pris dans les habitations, & de celui fait par les nitrières, *ibid.* — La construction des nitrières ne doit pas être la même dans toutes les circonstances, p. 97. — Importance de l'économie dans les moyens, p. 98. — L'état de Salpêtrier peu lucratif, *ibid.* — Les nitrières Suédoises ont servi de modèle, *ibid.* — L'instruction Françoise a besoin d'être simplifiée & dirigée d'après des vûes plus chimiques, page 99. — Proposition de nitrières-bergeries, &c. pages 96 & suiv. jusqu'à 105. — Avantages de cette méthode, p. 105, 106, 107, 108 & 109. — Récapitulation des faits énoncés ci-dessus, pages 110, 111, 112, 113, 114. — Expériences pour connoître les espèces d'air & de terres les plus propres à la nitrification spontanée. Description des appareils; il y en a de trois espèces, ouverts, à moitié fermés, & absolument fermés : ceux à demi-fermés sont les plus favorables à la nitrification, pages 116 & suiv. jusques & compris 133. — Description d'une nitrière-bergerie, page 134. — Manière de former les couches & de féconder les terres, page 135. — Formation des couches, page 137. — Examen & produit des couches, pages 138 jusqu'à 145. — Augmentation de bâtimens; leur description, pages 147, 148. — Résumé général, pages 149 & suiv. jusqu'à 160. — Autre projet de nitrières, pour suppléer aux nitrières-bergeries; elles sont préférables à celles de Suède, p. 161. — Très-avantageuses dans les pays de craie, tels que la Champagne, l'Isle de France, page 162. — Manière de traiter les eaux mères, pages 163, 164, 165.

TOURAINE. On y trouve du Salpêtre naturel, p. 572 & suiv. — Les ressources de cette Province pour la fabrication du Salpêtre, sont arrêtées par la dépense en alkali, page 608. *Voyez* TUFFEAUX.

TOURBE. Résultat d'une accumulation, formée pendant plusieurs siècles, de racines de végétaux & de plantes, elles-mêmes dans un état de dernière décomposition, H, page 124. — Peut être substituée aux bois pour l'évaporation des eaux salpêtrées, *ibid.* & M, page 350.

TOUR DE TRÈVES. Analyse du tuffeau sur lequel elle est bâtie, page 590.

TOURNESOLS. Contiennent du Salpêtre, H, p. 97. — Arrosés d'eau légèrement nitreuse, en contiennent plus dans leurs branches & dans leurs feuilles, qu'arrosés d'eau simple, H, page 107. — Ne contiennent du Salpêtre qu'autant qu'ils ont crû dans une terre nitreuse, *ibid.* & 97.

TUFFEAUX DE TOURAINE. Sont un mélange de terre calcaire & de sable, d'après

d'après les expériences de MM. Clouet & Lavoisier, p. 576 jusqu'à 600. — Lieux où on les rencontre, page 330. — Description des carrières, page 575. — Le banc supérieur est ordinairement rempli de coquilles fossiles, pag. 577. — Leur surface s'effleurit à l'air, *ibid.* — Ils commencent à se découvrir vers Chaumont, entre Blois & Amboise, pag. 576. — Ils sont très-favorables à la formation du Salpêtre, pag. 570 & 608. — Ils se salpêtrent à toutes les expositions, page 330. — Ne contiennent pas de Salpêtre dans le fond de la carrière, page 590. — C'est de toutes les démolitions la plus abondante en Salpêtre, p. 330. — Ils forment une ressource illimitée pour la formation du Salpêtre, Mémoire N°. 18, H, page 142. — La substance qu'on nomme tuf, en Franche-Comté, est une pierre calcaire dure qui ne se salpêtre pas, & qui n'a rien de commun avec les tuffeaux de Touraine, p. 358 & 359. — Ceux qui sont bleuâtres contiennent du sable, de la terre calcaire & du schite, page 573. — Leurs carrières ne contiennent naturellement que du Salpêtre à base terreuse : le peu que l'on y en trouve à base d'alkali, tient à ce qu'elles ont été fréquentées par les hommes & les animaux, page 608.

TURGOT, (M. Ministre d'Etat.) Sa lettre à l'Académie des Sciences, H, p. 1 & suivantes. — Fait rechercher dans les Registres de l'Académie de Besançon, les Mémoires qui avoient concouru en 1766, pour le Prix qu'elle avoit proposé sur la fabrication du Salpêtre, H, page 12. — Extrait de ces Mémoires, H, p. 13 & suiv. — Procure aux Commissaires un local & les fonds nécessaires pour faire des expériences, H, p. 12. — Engage les Commissaires de l'Académie à traduire & à faire traduire tout ce qui existe en Langues étrangères sur la fabrication du Salpêtre, H, p. 20. — Recueil publié en conséquence, H, pag. 21 & suiv. — Changemens qu'il propose au Roi, d'apporter dans l'Administration des Poudres & Salpêtres, M, p. 611. — Heureux effets qui en résultent, *ibid.* & H, p. 189. — Progrès rapides de la récolte du Salpêtre dus à ses opérations, H, page 155.

TURGOT. (M. le Marquis) Examen des tuffeaux de son château de Bretignoles, page 597.

TURQUAN. Analyse des tuffeaux des carrières de ses environs, page 593.

U.

URINE. Sert à arroser les murs & les amas dont on veut tirer du Salpêtre, H, pages 5, 25, 18, 48, 49, 56, 58, 70, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 105, 114, 123, 133, 141, M, p. 175. — On s'en sert pour délayer les matériaux à construire les voûtes, p. 17. — D'homme, est préférable à celle des animaux; il faut que cette dernière soit putréfiée, H, pages 37, 73, M, p. 383. — On prétend qu'un homme en fournit assez pour procurer par an cent livres de Salpêtre, H, page 38. — L'urine & les excrémens d'un homme en peuvent donner 14 livres, selon l'Auteur du Mémoire N°. 26, H, pag. 70. — Putréfiée, donne par évaporation du sel marin, mais point de Salpêtre, H, p. 72. — On propose d'en faire passer la vapeur à travers les terres, ainsi que la fumée de bois; procédé qui a paru impraticable aux Commissaires, H, page 85. — Peuvent se rassembler aisément dans les casernes, les hôpitaux, les maisons de force, les auberges, &c. H, page 88. — Des animaux herbivores donnent plus de Salpêtre que celle des carnivores, selon l'Auteur du Mémoire N°. 13, page 132. — Il préfère celle de cheval à toute autre, H, *ibid.* — Fraîche, elle n'est ni acide ni alkaline; putréfiée, elle est acide, pag. 387 — Sa combinaison avec différentes substances terreuses & salines, pag. 400 & 401. — Les sels qui se dégagent pendant sa décomposition, sont, de tous, ceux

qui produisent un plus grand froid ; c'est en cela, suivant M. Rome, qu'elle est favorable à la formation du nitre, pages 490 & 491.

V.

VANNES (M.) croit que l'acide nitreux est l'ouvrage de la végétation, p. 428.

VAPEURS MÉPHITIQUES. Contribuent, suivant M. Rome, à la nitrification des terres, H, pag. 151.

VAUSEL. Analyse des tuffeaux de ses carrières, page 582.

VÉGÉTATION. A été regardée comme un des principaux agens de la formation du Salpêtre, page 67. — Et en général des acides & des sels, page 57. — Est plutôt un moyen d'extraire le Salpêtre des terres, que de le former, H, p. 97.

VÉGÉTAUX. Quels sont les plus propres à la formation du Salpêtte, page 39. — Leur partie extractive est la seule qui serve à la formation du Salpêtre, suivant M. de Lorgna, H, page 172. — Il est utile de les macérer pour hâter leur putréfaction, page 334. — Leur mélange avec différentes substances salines & terreuses, page 175. — Mélanges faits avec leurs parties extractives & extracto-résineuses, page 217. *Voyez* PLANTES & SUBSTANCES VÉGÉTALES.

VENT. Celui du Midi contribue à la formation du Salpêtre, suivant M. Rome, page 436. — Fait à l'appui de cette assertion, pages 438, 439, 440, 441. — Celui de mer à chaleur égale, tient une plus grande quantité d'eau en dissolution que celui de terre, p. 492.

VENTOUSES ou conduits d'air sur la surface des couches, pages 413 & 414.

VERGER, (Analyse des terres & substances sableuses du) page 583.

VETEUIL. Lieu favorable pour former des couches en pleine craie, page 569.

VIANDE. Son mélange avec le tartre vitriolé & la craie, page 13.

VINAIGRE. N'est pas inutile à la fabrication du Salpêtre, selon l'Auteur du Mémoire N°. 13, H, page 132.

VINASSE, ou résidu de la distillation du vin, & l'eau de morue, sont les meilleurs arrosages, selon l'Auteur du Mémoire N°. 14, H, page 135.

VITRIOL MARTIAL. Sa combinaison avec les substances animales & végétales & avec les terres, nuit plus qu'elle ne sert à la fermentation & à la formation du Salpêtre, M, pages 16, 40, 174, 175, 400, 401, H, pages 75, 76, 77 & 105. — Dissous dans l'urine, & employé en arrosemens ; son effet, H, page 105.

VOUTES. Glauber en a parlé, H, p. 17. — L'art de les construire, *ibid.* — Ont l'inconvénient d'occasionner une main-d'œuvre trop chère, H, pages 17, 25, 39, 105. — Proposées par l'Auteur du Mémoire N°. 2, second Concours, ont l'inconvénient de se détruire promptement par l'action du Salpêtre qui attaque les pierres & les réduit en efflorescence, H, page 115.

FIN de la Table des Matières.

